

El desarrollo sostenible en la mente del niño y del adolescente

Manuel Rodríguez González

DIRECTORES

**Juan Delval Merino
Raquel Kohen Kohen**

Este trabajo ha sido posible gracias a una beca del plan nacional de Formación de Profesorado Universitario del Ministerio de Educación y Ciencia. (AP2003-0132) y al proyecto de I+D, SEJ2004-00532/EDUC (2004-2008) “La comprensión del conocimiento social en la enseñanza obligatoria”.

Para mi familia, incluidas María y Mussy

AGRADECIMIENTOS

Ante todo quiero daros las gracias a vosotros, mis padres y mi hermano, por ser como sois y compartir la vida tal y como la compartís conmigo. Sin vosotros no sería quién soy, y tampoco sería ni la mitad de feliz de lo que soy ahora. Porque vosotros, más que ninguna otra persona siempre habéis estado y estaréis ahí, en los buenos momentos, en los malos, en los regulares, los azules, los verdes, los rojos, todos los momentos. La vida a veces es difícil, pero juntos siempre parece ser un poquito más divertida.

A ti María (*'Moony Moon'*) porque te quiero. Es un placer despertarme cada día a tu lado y empezar a crecer rizomáticamente durante toda la jornada, hasta que cansados al anochecer volvemos a cobijarnos en nuestro refugio. Tus ojos no tienen nada que envidiar a los de Momo.

Juan y Raquel, a vosotros, por dejarme ver con vuestros ojos para así poder ver mejor con los míos. Gracias a vosotros he descubierto lo importante que es que tu trabajo te apasione.

Gracias Juan por tu sabiduría y paciencia (en cuatro años he aprendido a cambiar). Valoro en especial eso comentarios que te vuelven cabeza abajo y te hacen replantearte todo tu trabajo. Por ayudarme a entender el trabajo desde una perspectiva más global y por orientarme a investigar en este campo tan apasionante.

Raquel, en primer lugar por ser mi *'Pepito grillo'* durante estos cuatro años, y por creer en mí desde el primer momento. Gracias por la confianza y el cariño. Gracias también por el ingente trabajo de andamiaje realizado, que me ha permitido comprender de una manera completamente distinta todo este mundo de la representación social. (Por cierto, qué gran equipo formáis los dos). Cuando te conocí ninguno de los dos era doctor, dentro de poco lo seremos los dos, cómo pasa el tiempo.

De vez en cuando te encuentras por la vida a algunas personas mágicas, y desde entonces decides que pase lo que pase vais a compartir los momentos importantes que podáis, Sofía tú eres para mí una de esas personas. ¿Cuánto hace ya? Tantos años de risas, llantos, confesiones o simples miradas silenciosas y conjuntas al horizonte. Desde díscolos adolescentes hasta respetables trabajadores, ¡uf!

A Toni y Guiseppe, porque la vida tiene mucho más color cuando se comparte con vosotros, en las presencias y en las ausencias.

A Rubén por tu rusticidad simpática, y por ser una de esas personas en las que puedes confiar ciegamente. Por cierto, eres uno de los mejores investigadores que conozco, y ver cómo dominas tu materia me ha impulsado a mí a querer saber mucho más de mi disciplina.

Pas, eres la persona más buena que conozco, ojalá más personas fueran como tú. ¡Qué suerte tienen los Willis! Es un placer compartir todos estos años contigo. Ah, y tampoco puedo olvidar que eres mi compañera del síndrome *Woody Allen*.

A las *'Madris'* por ser testigos y alcahuetas. Pase lo que pase, venga lo que venga, María y yo siempre os tendremos reservado un buen lugar junto al fuego y un plato de sopa caliente..., quizá unas cañas por la Latina.

Ana, Laura y María, ¡cómo no os iba a incluir aquí!, mi tesis no me lo permitiría. Sin vosotras habría sido imposible llevar a cabo este trabajo. Por sacarme una y otra vez las castañas del fuego, además de por los buenísimos momentos.

A todos los becarios que sois amigos por encima de ser compañeros de trabajo. Para mi sois el alma de la facultad.

María (Márquez) y Andrés, por vuestra confianza, y claro, por nuestra compartida devoción por los Rollin'.

A todas aquellas personas a quienes me hubiese gustado ver más mientras me hallaba escondido en la cueva, la gente de teatro, creatividad, Juan y Mara...

A Mussy, Meiga, Argos, Niebla, Bruma, Tots y al resto de la familia perruna por ayudarnos a ser más humanos y comprender mejor la naturaleza de nuestro ser.

Al departamento de psicología evolutiva y de la educación en su conjunto por ofrecerme su calor y su apoyo desde un principio, así como darme la posibilidad de comenzar mi carrera docente y compartir tan buenos momentos con mi alumnado. Especialmente quiero agradecer a mis 'maestros y maestras' con los que he compartido docencia, por haberme enseñado tanto sobre las clases: Josetxu, Juan, Marta y Ángela.

Cristina, Kevin y Ángela, a vosotros quiero agradecerlos haberme apoyado tanto cuando al inicio de esta travesía me encontraba tan desorientado y confundido. We're born to run!

Isabel, desde la primera clase de Introducción a la Psicología que dí contigo me has estado contagiando tu ilusión por la psicología. Gracias por tus consejos, tu simpatía y tu fe. ¡Espero que algún día podamos dar clase juntos!

Jaime, sin ti no hubiera descubierto este apasionante mundo de la psicología ambiental ni leído a autores tan interesantes. Siempre quedará la Latina, como decía una amiga mía.

Ileana te agradezco enormemente que me acogieras y me guiaras a través de la JPS de Ámsterdam. No es lo mismo estar solo que bien acompañado.

Madrugá, por tener siempre una mano tendida y una cálida sonrisa que te hacen sentirte como en casa en una universidad a la que vas de visita, y al principio con bastante respeto.

Desde aquí doy también las gracias a Martín y a Eddie de Liverpool por la amabilidad con la que me acogieron y todo lo que me han enseñado. En Inglaterra quedan dos buenos tutores y dos mejores amigos.

A todos los centros educativos que han participado en esta investigación y muy especialmente a los alumnos y alumnas entrevistados (C.P. EEUU, C.P. Alhambra, C.P. Ciudad de Nejapa, IES. Ortega y Gasset, IES. Juan de Mairena y el C.C. San Agustín). También doy las gracias a los niños de 3º, 4º y 6º de Primaria del Colegio Nuestra Señora de la Merced por mandarme esos dibujos tan interesantes.

También le doy las gracias a Pilar Pardo por diseñar y gestionar la edición de la tesis y la portada. Muchas gracias por hacer que este trabajo entre tanto por los oídos como por los ojos.

Para finalizar, volver a agradecer a mi familia y a María por hacerme sentir vivo, incluso habiendo estado un año encerrado en mi cueva.

El desarrollo sostenible en la mente del niño y del adolescente

“Me detuve un momento en mi solitario caminar, a la luz de las estrellas. La tierra profunda se tendía ante mí, abrazando una infinidad de hogares con cunas y camas, con corazones de madre y lámparas encendidas, con vidas jóvenes, alegres de esa alegría que no sabe todo lo que vale para el mundo”

(Tagore, 1913/1963)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	XI
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	XIV
RESUMEN	1
CAPÍTULO 1: DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO	7
CRÓNICA DE UNA MUERTE ANUNCIADA	7
PRIMAVERA SILENCIOSA	11
NUESTRO FUTURO COMÚN	15
LA DÉCADA DE LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	19
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	21
LA REPRESENTACIÓN DEL MUNDO	21
CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	24
<i>El conocimiento del mundo social y natural</i>	26
<i>Ontología natural y social</i>	30
FINALIDAD Y OBJETIVOS DE NUESTRA INVESTIGACIÓN	35
ANTECEDENTES	37
<i>Construcción del conocimiento sobre la sociedad</i>	38
<i>La comprensión infantil de los problemas ambientales</i>	51
CAPÍTULO 3: MÉTODO	56
PARTICIPANTES	56
ENTREVISTA	57
PROCEDIMIENTO	59
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS IDEAS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE	60
CAPÍTULO 4: RESULTADOS 1 LA CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA	64
MECANISMOS DE CONTAMINACIÓN	69
<i>Suciedad o rasgos manifiestos</i>	69
<i>Virus, microbios y sustancias invisibles nocivas</i>	73
<i>Acumulación de contaminantes</i>	76
IMPACTOS DE LA ACCIÓN HUMANA	81
<i>Acción humana inocua</i>	81

<i>Impactos locales, directos e inmediatos</i>	83
<i>Impactos globales, indirectos y progresivos</i>	87
<i>Impactos económicos de la contaminación</i>	92
CALENTAMIENTO GLOBAL	96
RESUMEN FINAL	101
 CAPÍTULO 5: RESULTADOS 2 EL CARÁCTER ECONÓMICO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	 103
ESCASEZ DE RECURSOS	107
<i>Abundancia</i>	107
<i>Escasez Excepcional</i>	110
<i>Escasez Parcial</i>	115
<i>Escasez Constitutiva y Sistémica</i>	120
GESTIÓN ECONÓMICA DE LA ESCASEZ	129
<i>Soluciones sencillas no relacionadas con la economía</i>	129
<i>Un solo proceso, oferta o demanda</i>	138
<i>Proceso conjunto de oferta y demanda</i>	144
RELACIÓN ENTRE CRECIMIENTO ECONÓMICO Y AGOTAMIENTO AMBIENTAL	150
<i>No relacionadas con la economía</i>	151
<i>Relaciones parcialmente económicas</i>	154
<i>Relaciones económicas</i>	156
RESUMEN FINAL	161
 CAPÍTULO 6: NIVELES DE COMPRENSIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	 162
NIVELES DE COMPRENSIÓN	164
<i>Nivel 1: Un mundo feliz</i>	164
<i>Nivel 2: El día de mañana</i>	170
<i>Nivel 3: La riqueza de las naciones</i>	176
FIABILIDAD DEL ESTUDIO	183
AVANCE ENTRE NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTABLES	185
 CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	 192
CONCLUSIONES	192
LOS NIVELES DE COMPRENSIÓN	194
EL CARÁCTER ECONÓMICO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	206
CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA	212
DOMINIOS	220
CONCLUSIONES Y NOTA FINAL	223
 REFERENCIAS	 228

ANEXO METODOLÓGICO	240
GUIÓN DE ENTREVISTA DEFINITIVO	240
PARTICIPANTES	244
EJEMPLOS DE ENTREVISTA CLÍNICA	245
TABLAS DE RESPUESTA: CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA	265
TABLAS DE RESPUESTA: CARÁCTER ECONÓMICO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	266
HISTOGRAMAS CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA	267
HISTOGRAMAS CARÁCTER ECONÓMICO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	268
MODELOS EXPLICATIVOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL	270
CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS NIVELES DE COMPRENSIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	271
TIPOS DE PREDOMINANTES DE RELACIONES CAUSALES EN CADA NIVEL DE COMPRENSIÓN	273
CONGLOMERADOS JERÁRQUICOS DE LOS TIPOS DE RESPUESTA	274

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Modelo Indiferenciado	98
Figura 2: Modelo Integrado	99
Figura 3 : Relaciones causales Nivel 1	169
Figura 4: Relaciones causales Nivel 2	175
Figura 5: Relaciones causales Nivel 3	181
Figura 6: Porcentaje de participantes por nivel y grupo de edad	184
Figura 7: Análisis conglomerados jerárquicos Tipos de respuesta	185

Tabla 1: Dimensiones de análisis y tipos de respuesta de la contaminación antropogénica	4
Tabla 2: Dimensiones de análisis y tipos de respuesta del carácter económico del desarrollo sostenible.....	4
Tabla 3: Respuestas mecanismos de contaminación según grupos de edad	80
Tabla 4: Respuestas impactos de la acción humana	95
Tabla 5: Respuestas escasez de recursos	128
Tabla 6: Respuestas gestión económica de la escasez	149
Tabla 7: Relación entre crecimiento económico y agotamiento ambiental	160
Tabla 8: Resumen de los niveles sobre la comprensión del desarrollo sostenible.....	182
Tabla 9: Participantes según grupo de edad y sexo	244

Gráfica 1: Mecanismos de contaminación.....	80
Gráfica 2: Impactos de la acción humana	96
Gráfica 3: Escasez de recursos	128
Gráfica 4: Gestión económica de la escasez	150
Gráfica 5: Relación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental.....	160

RESUMEN

Gonzalo (10;01) *¿Y ahí (centrales eléctricas), cómo hacen la electricidad? Pues creo que con los fotones, que se mueven de un lado para otro y al moverse así, como van tan rápido pueden hacer electricidad, luz. ¿Cómo es un fotón? Pues son microorganismos que van por los cables, también por la tele, también por estas cositas, una caja para que haya gas butano... ¿Y eso fotones son naturales o son creados por el hombre? No, son naturales. ¿Y de la electricidad, tenemos mucha o poca en Madrid? Tenemos bastante, pero se podría acabar. ¿Y cómo se podría acabar? El consumo excesivo de la electricidad puede llevar a un tiempo que ya no haya nada, se acabe. ¿Pero si consumimos mucha a lo mejor podríamos hacer más? No, porque el hombre no sabe cómo se construyen los fotones.*

Es probable que la explicación de Gonzalo sobre la escasez de energía eléctrica le haya sorprendido, incluso puede que haya sonreído al leerla. ¿Pero por qué nos resulta curiosa esta explicación? Piénselo un momento.

Parece evidente que la forma en la que un niño reflexiona sobre estos problemas es diferente a la de un adulto. Pero no resulta tan obvio describir cuáles son esas diferencias, ni cómo y por qué se produce ese cambio en la forma de pensamiento. Precisamente, a lo largo de este trabajo de tesis doctoral vamos a intentar descubrir algunas de esas transformaciones.

Para poder estudiar esto se ha decidido analizar las explicaciones que dan niños y adolescentes de diferentes edades sobre el desarrollo sostenible. La elección de este tema de estudio se debe a que probablemente éste vaya a ser el reto más importante que al tendrán que enfrentarse en su vida.

Hace dos décadas, las evidencias científicas sobre el incremento del calentamiento global¹ eran bastante discutidas (Boyce y Stanisstreet, 1993) y

¹ En este trabajo se empleará el término calentamiento global para referirnos al aumento de la temperatura media del planeta producido por las emisiones de gases de invernadero relacionadas con las actividades humanas.

aquellos que advertían contra las duras consecuencias que conllevaría este fenómeno eran vistos como extremistas. Incluso durante la firma del Protocolo de Kyoto, en 1997, los artículos que aparecían en la prensa eran bastante cautos acerca de la existencia o no del calentamiento global antropogénico (Fortner et al, 2000). A día de hoy, las manifestaciones de este fenómeno han comenzado a ser tan evidentes que pocos dudan ya de que el cambio climático sea un hecho cierto, y que nos encontramos ante una situación de *emergencia planetaria* (Bybee 1991).

La temperatura media de la Tierra está aumentando por las emisiones humanas de gases de invernadero, lo que está generando un fuerte cambio climático cuyas consecuencias están afectando gravemente a nuestra salud y bienestar (IPCC, 1997;2001), a la seguridad económica (Stern, 2006) y a la estabilidad política (Solana, 2008). Además esto continuará empeorando durante las próximas décadas (IPCC, 2007). Por ello es tan importante que se realice un cambio rápido en nuestra forma de desarrollarnos que nos permita reducir drásticamente estas emisiones y controlar un calentamiento global que se nos está yendo de las manos.

Alcanzar y consolidar un desarrollo sostenible depende en gran medida de nuestros jóvenes. Son ellos quienes tendrán que tomar las decisiones oportunas para cambiar el curso del desarrollo de nuestras sociedades. Para ello es preciso que les proporcionemos ocasiones en las que puedan analizar los graves problemas ambientales que vivimos y hacerles reflexionar sobre las posibles soluciones. Así, debemos procurar que se planteen el estudio de la situación de nuestro planeta como un todo, sin ocultarles los dilemas y los desafíos a los que tendrán que hacer frente. Es importante que atiendan al carácter global y multidimensional de los problemas ambientales (político, económico, ecológico, cultural...). El alumnado debe adquirir una correcta percepción de cuál es la situación actual para que pueda tomar decisiones fundamentadas y responsables (Edwards, Gil-Pérez, Vilches y Praia, 2004; Vilches et al., 2007, Vilches y Gil-Pérez, 2007; Vilches y Gil-Pérez, 2008).

Con el fin de colaborar con este movimiento educativo hemos decidido estudiar las concepciones que tienen los niños y adolescentes de diferentes edades sobre la sostenibilidad. Para ello hemos entrevistado, usando el método clínico-crítico, a 80 participantes de entre 9 y 16 años sobre los siguientes temas: la gestión de residuos y la finalidad del reciclaje; el origen y el uso de la electricidad; la escasez y distribución del agua; la contaminación y los impactos que ocasiona.

Las entrevistas fueron grabadas en audio y posteriormente transcritas de forma literal. Los protocolos resultantes fueron analizados utilizando el método psicogenético, a partir del cual tratamos de ver cuáles eran las explicaciones recurrentes que daban los distintos participantes.

Tras el análisis de los protocolos se pudo apreciar que existe una tendencia evolutiva en el tipo de explicaciones que usan los entrevistados. Es decir, que los participantes no parecen quedar clasificados en los diferentes tipos de respuesta de forma aleatoria, sino que lo hacen en función de su edad. De este modo, los pequeños dan explicaciones bastante simples, basadas en los rasgos más aparentes de cada situación y además no suelen relacionar los diferentes problemas entre sí. En cambio, los mayores, tienen una visión mucho más compleja y multidimensional de los problemas del planeta, en la que interrelacionan los aspectos económicos, los sociales y los ecológicos.

Para poder comprender mejor su forma de representarse la sostenibilidad se estudiaron sus respuestas en torno dos problemas fundamentales de este concepto: **la contaminación antropogénica y el carácter económico del desarrollo sostenible**. Para cada uno de estos dos problemas hemos elaborado tres dimensiones de análisis; y en cada dimensión de análisis se han codificado los diferentes tipos de respuesta más frecuentes que han dado los participantes.

Así, para el problema de la contaminación antropogénica las dimensiones estudiadas han sido: ***los mecanismos de contaminación, los impactos de la acción humana y el calentamiento global***.

Los tipos de respuesta relativos a cada una de las dimensiones de este problema pueden verse en la Tabla 1.

Tabla 1: Dimensiones de análisis y tipos de respuesta de la contaminación antropogénica

Contaminación antropogénica	
<i>Mecanismos de contaminación</i>	<p>Suciedad o rasgos manifiestos</p> <p>Virus, microbios y sustancias invisibles</p> <p>Acumulación de contaminantes</p>
<i>Impactos de la acción humana</i>	<p>Acción humana inocua</p> <p>Impactos locales, directos e inmediatos</p> <p>Impactos globales, indirectos y progresivos</p> <p>Impactos económicos de la contaminación</p>
<i>Calentamiento global</i>	<p>Modelo indiferenciado</p> <p>Modelo integrado</p>

Para el problema del **carácter económico del desarrollo sostenible** las dimensiones analizadas fueron: ***escasez de recursos, gestión económica de la escasez y relación entre crecimiento económico y agotamiento ambiental***.

En la Tabla 2 podemos ver los tipos de respuesta relacionados con cada una de las dimensiones de análisis de este problema.

Tabla 2: Dimensiones de análisis y tipos de respuesta del carácter económico del desarrollo sostenible

Carácter económico del desarrollo sostenible	
<i>Escasez de recursos</i>	<p>Abundancia</p> <p>Escasez excepcional</p> <p>Escasez parcial</p> <p>Escasez constitutiva y sistémica</p>
<i>Gestión económica de la escasez</i>	<p>Soluciones sencillas no relacionadas con la economía</p> <p>Un solo proceso, oferta o demanda</p> <p>Proceso conjunto de oferta y demanda</p>
<i>Relación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental</i>	<p>No relacionadas con la economía</p> <p>Relaciones parcialmente económicas</p> <p>Relaciones económicas</p>

Tras el análisis detallado de los tipos de respuestas que daban los diferentes participantes, hemos podido reconstruir tres niveles progresivos en la comprensión del desarrollo sostenible. Las características fundamentales de cada uno de estos tres niveles son las que enumeramos a continuación.

En el primer nivel (9-10 años) los participantes conciben un mundo basado en las apariencias, donde las cosas son sólo lo que parecen ser. Este es además un mundo estático en el cual los pocos cambios que ocurren son locales e inmediatos. De esta forma, tanto los impactos causados por la contaminación como por la escasez son excepciones que afectan a zonas muy concretas durante un breve lapso de tiempo.

Los participantes del segundo nivel (11-14 años) tienen una concepción más abstracta de los problemas ambientales, teniendo en cuenta ya los efectos acumulados. De esta forma, centran sus explicaciones en los problemas globales como el cambio climático, cuyos impactos son progresivos y además pueden afectar con severidad a todo el planeta. La escasez para ellos, también tendría consecuencias importantes y progresivas que podrían llegar a afectar a la '*mitad*' pobre del planeta. Las dos mejores soluciones para este problema serían el aumento de la oferta o la disminución de la demanda, pero aún no integrarían las dos dentro de un mismo sistema.

Por último, los adolescentes del tercer nivel (15-16 años) se representan un mundo complejo, donde existe una perpetua interdependencia entre los fenómenos naturales y los económicos. Esto les permite comprender el desarrollo sostenible de una forma multidimensional. Así, la contaminación, que estaría generada por la búsqueda del crecimiento económico, causa, a su vez, fuertes impactos económicos. Estos participantes conciben además la escasez como relativa a la oferta y la demanda, de forma que afecta a todas las sociedades independientemente de que sean ricas o pobres. Por ello proponen que la mejor solución para reducir este problema es intervenir en el proceso conjunto de oferta y demanda con medidas proambientales como el reciclaje o el cambio energético.

Conocer cómo piensan los alumnos sobre el desarrollo sostenible, así como las relaciones que establecen entre sus diferentes aspectos puede ser muy útil para la educación ambiental. Además, puede resultar especialmente interesante comprender cómo van cambiando sus ideas respecto a algunos conceptos básicos como la escasez o los impactos de la contaminación. Por ejemplo, cómo es la progresión que siguen hasta que consiguen concebir la escasez como relativa a la oferta y la demanda, o cuándo y de qué manera empiezan a comprender el carácter global de los impactos de la contaminación.

Esperamos que con este trabajo podamos contribuir a implementar los objetivos de la década de la educación por un desarrollo sostenible (UNESCO, 2005). Favoreciendo así la formación de ciudadanos que sean conscientes de la situación de emergencia planetaria en la que nos encontramos, que estén preparados y decididos para participar activa y razonadamente en la construcción de un futuro sostenible.

CAPÍTULO 1: DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO

Crónica de una muerte anunciada

Quizás la mejor frase con la que podríamos comenzar este trabajo de tesis doctoral sea aquella con la que García Márquez inició su famoso libro: “*El día en que lo iban a matar...*”. Pero en nuestro caso, ese ‘lo’ no hace referencia a una persona en concreto, ni a un animal ni a una planta, sino a la relación insostenible que el ser humano ha establecido con la biosfera desde hace miles de años².

Durante todo ese tiempo el hombre ha aprovechado los recursos ofrecidos por la naturaleza para desarrollarse como especie y alcanzar progresivamente mejores niveles de bienestar. La naturaleza ha sido y sigue siendo nuestro hogar, nuestro almacén y nuestra maestra. Gracias a ella hemos podido conseguir cobijo y alimento. Gracias a ella hemos podido aprender y desarrollar nuestra tecnología, en muchos casos basándonos en la morfología o los comportamientos de otros animales³.

² Podríamos considerar como punto de inflexión el momento en el que el hombre decidió prenderle fuego a los bosques para facilitar la caza (Lovelock, 2006/2007).

³ Algunos de los avances tecnológicos más importante de la humanidad se han podido encontrar con anterioridad en otros animales y plantas. Por ejemplo, se ha descubierto recientemente que las aves migratorias poseen pequeños imanes en sus cabezas que les ayudan a orientarse como si fueran brújulas. También podemos observar que algunos de los utensilios desarrollados por los humanos para extraer alimento del mar habían sido “inventados” hace ya mucho tiempo por otros animales acuáticos: las redes, los anzuelos, los arpones o incluso el uso del sonar para localizar las presas. (Mann-Borgese, 1998). Pero no ha sido sólo que nuestros inventos más importantes ya existieran en la naturaleza, sino que en

Todo este desarrollo nos ha permitido convertirnos en una especie fuerte y adaptada, con el poder suficiente como para influir en el destino de otras muchas especies. Para ello hemos tenido que consumir ingentes cantidades de recursos y desplazar o aniquilar un porcentaje elevado de la biodiversidad de nuestro planeta. Y lo hemos hecho sin tener en cuenta las consecuencias que esto pueda tener en el presente y en el futuro.

Durante todos estos años hemos considerado que nuestra madre Naturaleza era fuerte y siempre se recuperaba de los agravios cometidos. Esto se debía a que nuestra capacidad de destrucción era relativamente pequeña, por ello los impactos causados eran temporalmente cortos y afectaban sólo de forma local. Por lo tanto, bastaba con que dejáramos descansar esa parcela del mundo y desplazáramos nuestro asentamiento dentro de este vasto planeta para volver a tener la despensa llena. Aún cuando el hombre comenzó a ser demasiado grande para la Tierra su *huella ecológica*⁴ se mantuvo durante cierto tiempo por debajo de la capacidad de regeneración de la biosfera.

Por desgracia, a partir de la Revolución Industrial nuestro poder destructivo aumentó exponencialmente, lo que generó que el consumo humano pudiese traspasar los límites de la Tierra (Meadows, Randers y Meadows, 2004/2006). El poder que conseguimos con la industria y el aumento poblacional posibilitaron que el hombre influyera significativamente no sólo en la vida de los otros animales y plantas, sino sobre el equilibrio mismo del sistema de la biosfera.

muchas ocasiones nos basamos en los animales para diseñar la tecnología más potente e innovadora. Es lo que ha ocurrido recientemente con el estudio del ala fósil de un Pterodáctilo, que ha dado lugar al descubrimiento de los principios que les permitirán desarrollar lo que han denominado el ala del futuro para los aviones. (El País, 2008).

⁴ La huella ecológica de la humanidad se define como la extensión de tierra que sería necesaria para suministrar los recursos y absorber las emisiones de la sociedad mundial de forma indefinida (Wackernagel et al, 2002, citado en Meadows, Randers y Meadows, 2004/2006)

A partir de ese momento los problemas que el hombre causaba en la naturaleza fueron siendo cada vez más graves, dejando profundas heridas en la tierra y en el mar, que ya no conseguían regenerarse. El ansia devoradora de nuestra especie transformó la antaño inabarcable Tierra en un sistema fronterizo y sobreexplotado. La Tierra, vacía durante millones de años pasó en el lapso de pocos lustros a estar llena (Daly, 1997, citado en Novo, 2006). Así, la abundancia desapareció dando paso a la escasez, y con ella a la competencia por los recursos naturales.

Aquel comportamiento extralimitante (Meadows, Randers y Meadows, 2004/2006) tan característico del ser humano, que comenzó cuando en la prehistoria algunas tribus decidieron prender fuego a los bosques para facilitar la caza, empezó a mostrar su rostro más severo. En un mundo lleno, sin capacidad suficiente para regenerarse, las sociedades humanas comenzaron a sumirse en lo que Hardin conceptualizó como *La tragedia de los comunes* (Dietz, Dolsak, Ostrom y Stern, 2002; Hardin, 1968).

En aras de un crecimiento mayor y más rápido consumimos más recursos de los que hubiera sido conveniente, agotando así a marchas forzadas las reservas de la biosfera. Las aguas comenzaron a vaciarse y a detenerse, el aire dejó de ser puro y refrescante, nuestros bosques fueron dando paso a tierras erosionadas y el equilibrio térmico de nuestro planeta alcanzó una situación crítica.

La huella ecológica del hombre llegó a ser tan desproporcionada que una sola Tierra resultó escasa para abastecernos. Desde los años 80 hemos superado la capacidad de carga⁵ de este planeta y esa tendencia sigue hoy en día en aumento. El problema es que sólo disponemos de una Tierra para vivir. Esto hace que por fuerza la relación destructiva que hemos establecido con la

⁵ Capacidad de carga es el nivel de población y consumo que puede soportar un ambiente dado sin sufrir un impacto negativo significativo (Meadows, Randers y Meadows, 2004/2006).

naturaleza sea insostenible y esté abocada a su desaparición. Bien porque hagamos algo para cambiarla o bien porque los límites de este planeta nos imponga otro tipo de consumo.

No son pocos los que tienen una fe ciega en la ciencia y la tecnología y mantienen la creencia de que, al igual que en tiempos pasados, podrán expandirse esos límites de forma indefinida. Pero eso no es cierto, y el daño fundamental no recaerá sobre el sistema de la biosfera, sino sobre muchas de las especies animales y vegetales que pueblan actualmente nuestro mundo, entre ellos, el hombre. Tal y como lo expresa Carson:

El equilibrio de la naturaleza no es igual hoy que en la época del Pleistoceno, pero aún está ahí: se trata de un complejo, exacto e íntegro sistema de relaciones entre las cosas vivas que no pueden ser ignoradas sin peligro, como la ley de la gravedad, ni puede desafiársele por un hombre balanceándose en lo alto de un arrecife. El equilibrio de la naturaleza no es un status quo; es fluido, mudable y en estado permanente de reajuste. El hombre también forma parte de este equilibrio. A veces la balanza se inclina a su favor; otras veces –y muchas mediante su propia actividad– cambia en su desventaja (Carson, 1960/2001).

De hecho, es probable, que aún en el peor de los escenarios futuros, la naturaleza fuese capaz de establecer un nuevo equilibrio, adaptándose a las nuevas condiciones climáticas, de manera similar a como puede hacerlo un camello (Lovelock, 2006/2007).

Este animal es capaz de adaptar su temperatura corporal a las distintas condiciones extremas que tiene el desierto por el día y por la noche. Así, para evitar sudar y por tanto ahorrar agua, el camello es capaz de mantener durante las horas de más calor una temperatura corporal que ronda los 40° C. Por el contrario, durante la noche, cuando la temperatura ambiental desciende drásticamente y mantener el cuerpo a 40° C supondría un derroche enorme de

energía, es capaz de disminuir su temperatura corporal hasta alrededor de los 35° C.

Así, es posible que la biosfera, después de miles o millones de años desarrollara un nuevo equilibrio. Pero lo que sí es seguro es que el ser humano ya no estaría allí para comprobarlo. Y habríamos sido nosotros mismos los causantes de nuestra propia destrucción.

Por ello es necesario y urgente que detengamos nuestro desbocado estilo de desarrollo y busquemos la sostenibilidad. Nos encontramos en una situación en la que estamos luchando por nuestra propia supervivencia. Por ello resulta fundamental que dejemos de avanzar contra la naturaleza y comencemos a caminar juntos, si no queremos sufrir una *Primavera Silenciosa* (Carson, 1960/2001).

Primavera silenciosa

Hace medio siglo, la bióloga Rachel Carson tuvo que librar una dura batalla, sin apenas esperanza, contra las compañías químicas que fabricaban el DDT y con las políticas agrícolas y medioambientales que no sólo posibilitaban su uso, sino que lo potenciaban.

Afortunadamente su desesperada lucha no fue en vano y consiguió detenerse el uso indiscriminado de ese insecticida. Los pájaros, las abejas, las aves de corral y el resto de animales contuvieron el aliento ante esta sombra de muerte; pero finalmente volvieron a cantar y zumbiar, evitando así que sobreviniera una *Primavera silenciosa*, como auguraba el título de su polémico libro.

Hace 50 años, cuando se supo del daño que era capaz de causar el DDT se luchó contra él y se replantearon las políticas agrícolas y ambientales. Fue una victoria tardía y llena de sufrimiento, pero que nos permitió conservar la esperanza.

Hoy en día el enemigo ha cambiado. Ya no se trata del peligroso insecticida que usaban las comunidades agrícolas. Ahora tenemos que enfrentarnos a un nuevo enemigo: las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Un monstruo inabarcable e intangible que nos somete a su voluntad.

Disponemos de muy poco tiempo para acciones correctivas. En algunos casos, tal vez estemos ya cerca del umbral de trasgresión crítica. Aunque los científicos continúan investigando y debatiendo causas y efectos, en muchos casos ya sabemos lo bastante como para justificar la acción. Esto es evidente a nivel local y regional en los casos de amenazas como la desertificación, deforestación, desechos tóxicos y contaminación ácida, y a nivel mundial para amenazas como los cambios climáticos, el agotamiento del ozono y las especies perdidas. Los riesgos aumentan más rápidamente que nuestra capacidad para controlarlos (CMMAD, 1987/1988⁶, p. 58).

Esto es algo que conocemos desde hace dos décadas y sin embargo, seguimos sin actuar de forma decidida, sin asumir nuestra responsabilidad ni aceptar que nos encontramos en un punto crítico. A día de hoy se han recogido ya multitud de informes en los que se muestran evidencias suficientes como para afirmar que el calentamiento del sistema climático de nuestro planeta es inequívoco. Las evidencias de los incrementos de las medidas medias de las temperaturas del aire y del océano, la aceleración del deshielo o el aumento progresivo del nivel del mar (IPCC, 1997, 2001 y 2007) son datos incuestionables y hablan por sí solos.

⁶ A lo largo de este trabajo, cuando se haga referencia a una obra traducida al español se detallará en primer término la fecha de la publicación original seguido de la publicación en español. En este caso, el documento de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo fue publicado en inglés en 1987 y en español en 1988.

El calentamiento global es una realidad de la que no podemos quitar la mirada, pues ya estamos sufriendo sus consecuencias. Estamos presenciando diariamente el agravamiento de problemas terribles como la desertificación, la destrucción de hábitats, cosechas y comunidades humanas por el incremento de las lluvias torrenciales, las inundaciones y las sequías, así como por un aumento muy significativo de las temperaturas extremas (IPCC, 2007; MMA, 2007). Hemos sufrido, hasta en los países más desarrollados, olas de calor que han acabado con la vida de miles de personas (Bowman, 2007).

Del mismo modo están ocurriendo desajustes económicos producidos por el agotamiento ambiental de la tierra y el mar, que de no corregirse pueden dar lugar a una situación de crisis económica mundial durante el presente siglo (Man-Borgese, 1998; MMA, 2007; Stern, 2006).

Pese a todos los impactos, pese a todas las evidencias, la sociedad humana no está alarmada. De este modo las previsiones son que las concentraciones de CO₂, CH₄ y N₂O producidas por actividades humanas seguirán aumentando durante las próximas décadas. Lo que generará graves cambios en el sistema climático global durante este siglo e impactos mucho más severos que los ocurridos durante el siglo pasado (IPCC, 2007). De seguir así nos veríamos abocados irremediabilmente a una *Primavera silenciosa*, a escala global y permanente.

¿Pero, cómo es posible que no decidamos detener esto y actuemos de inmediato?

La inacción que hemos mostrado hasta este momento podría explicarse por muchos motivos, lo suficientemente complejos e interconectados como para que con ninguno de ellos podamos explicar un porcentaje muy elevado de la varianza. Aún así trataremos de enumerar aquí algunos de ellos, que consideramos pueden estar influyendo en esta inactividad.

El primero que queremos traer a colación es que nuestras acciones respecto al medio ambiente, en muchas ocasiones, tienden a *extralimitarse*

(Meadows, Randers y Meadows, 2004). Es decir que solemos causar alteraciones bruscas y aceleradas, como serían el consumo exponencial o la emisión masiva de contaminantes, que sobrepasan los límites de la naturaleza provocando una desestabilización en el correcto funcionamiento del sistema ambiental. Los cambios producidos por las actividades humanas en pocos años son comparables, en escala, con los cambios naturales que ocurren en millones de años (UNESCO, 1988/1989). Uno de los ejemplos más paradigmáticos es el haber devuelto a la atmósfera en 200 años el CO₂ que la Tierra había tardado mil millones de años en almacenar en forma de petróleo y carbón (Bowman, 2007; Fortey, 2008).

A esto debemos unir que las consecuencias que tienen esas alteraciones del sistema ambiental las sufrimos de manera paulatina. Podríamos decir que la contingencia entre nuestras acciones y las consecuencias es diferida y progresiva. Esto hace que nos encontremos en la situación de la rana que acaba muerta en el agua hirviendo.

Cuando los cambios son bruscos y evidentes, como los vertidos de crudo en el mar, la acción política y social es directa y activa. En cambio, cuando aumentamos la temperatura del agua muy lentamente nuestro umbral de tolerancia se va expandiendo y nos vamos habituando, hasta que es demasiado tarde y no podemos escapar.

Otro de los problemas que puede estar mediando en toda esta situación de relativa pasividad es que los impactos más directos que está teniendo el cambio climático afectan fundamentalmente a los países en vías de desarrollo (Brown, Flavin y French, 2001; CMMAD, 1987/1988; IPCC, 2007). Por lo que los países desarrollados y responsables fundamentales del cambio climático sienten la necesidad de frenar estas situaciones como algo menos urgente. Además los efectos indirectos que estos impactos están teniendo, como las migraciones poblacionales o el encarecimiento de los alimentos, no se suelen relacionarse mucho con las actividades que emiten gases de invernadero.

En este mundo gobernado por el egoísmo y el desarrollo localista, cada comunidad, cada país, lucha por sobrevivir y prosperar sin preocuparse de los efectos que causa en los demás. Sin embargo todos dependemos de la biosfera para mantenernos con vida (CMMAD, 1986/1988). Lo que nos está conduciendo a una *Tragedia de los comunes* a escala planetaria (Dietz, Dolsal, Ostrom y Stern, 2002).

El sistema humano está claramente en crisis. Para remediarlo debemos replantearnos nuestras actitudes y pensamientos respecto al medio natural (Batson y Ahmad; 2002; Dietz, Stern y Guagnano, 1998; Schmuck y Schulz, 2002; Stern, 1992), las normas sociales por las que nos movemos (Cialdini, Reno y Kallgren, 1990; Cialdini y Trost, 1998), así como las barreras e inhibidores contextuales que estamos edificando (Corraliza y Berenguer, 2000; Berenguer, 2000) en pos de la consolidación temprana de un desarrollo sostenible.

Nuestro futuro común

Así pues, alcanzar un desarrollo sostenible en el menor tiempo posible parece ser nuestro único camino posible. Aunque podemos alcanzarlo de muchas formas diferentes en función de la situación contextual de cada sociedad, todas deben compartir unos principios definitorios comunes.

Estos principios comenzaron a fraguarse en 1972 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. En ella se fijaron los derechos que tiene la *familia humana* de contar con un medio ambiente sano y productivo. Pero no fue hasta 1987 cuando se realizó una definición formal y compartida de este concepto.

Según quedó recogido en el documento titulado *Nuestro futuro común* (CMMAD, 1987/1988) el desarrollo sostenible sería aquel que “*satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias*” (p. 29).

Esta es la definición básica que se ha utilizado en la mayoría de los trabajos de las ciencias sociales sobre este tema. Pero como indican Aragonés, Izurieta y Raposo (2003) en muchos casos esta definición se ha entendido de forma “*acrítica y parcial*”, pues “*tan sólo se recoge de forma sistemática la primera parte de la definición*” (p.221).

Dada la importancia que tiene para este trabajo que se entienda bien este concepto, se ha decidido resaltar explícitamente la segunda parte de la definición. Así, según el grupo interdisciplinar de expertos que participó en su elaboración, este concepto “*exige no sólo una nueva era de crecimiento económico para las naciones donde los pobres constituyen la mayoría, sino una garantía de que estos pobres recibirán la parte que les corresponde de los recursos necesarios para sostener ese crecimiento*” (CMMAD, 1987/1988, p.29).

Por lo tanto debemos considerar el desarrollo sostenible como un proceso dinámico que implica una responsabilidad intrageneracional e intergeneracional⁷ (Luffiego y Rabadán, 2000).

De esta forma, el desarrollo sostenible supone una nueva perspectiva desde la que abordar el crecimiento en todos los ámbitos, cuyo objetivo fundamental es garantizar una mejor calidad de vida para la población actual y futura. Para ello debemos tener en cuenta que los cambios ocasionados por la acción humana han entrelazado de forma definitiva la economía y la ecología mundiales. Si en el pasado sólo nos preocupábamos de los impactos que causaban las actividades económicas en el medio ambiente, ahora debemos prestar igual atención a las consecuencias que está teniendo el desgaste de los suelos, las aguas y la atmósfera sobre nuestras perspectivas económicas. Por ello, a la hora de plantear un desarrollo sostenible debemos tener en cuenta de

⁷ Es decir que se posibilite el desarrollo equilibrado de todas las sociedades del planeta, así como las de aquellos que nos reemplazarán en los siglos venideros.

manera simultánea las tres dimensiones que lo delimitan: la social, la ecológica y la económica; así como la necesidad de lograr un equilibrio entre las mismas.

El aspecto social de la sostenibilidad está relacionado con el concepto de bienestar. Este es un concepto amplio y ambiguo, que ha sido definido de muchas formas. En este apartado no queremos dar ninguna definición del mismo, sino plantear una serie de aspectos o indicadores que estarían estrechamente relacionados con el bienestar. La igualdad de oportunidades y la eliminación de la exclusión social y la pobreza. La equitativa distribución de la riqueza. El total empleo mediante el desarrollo de un mayor y más eficiente mercado de trabajo. La garantía de los derechos civiles. La educación inclusiva y capacitadora. La salud, entendida como el nivel óptimo de fortaleza, confianza e independencia tanto física como psíquica. Así como una buena protección institucional y un sistema fuerte de redes de apoyo social (CMMAD, 1987/1988; Díaz, 2007; van Dierendonck, Díaz, Rodríguez-Carvajal, Blanco y Moreno-Jiménez, 2007; Hayden, 2008; MMA, 2007).

El segundo aspecto es el ecológico, en el cual debemos tener en cuenta la degradación tanto por las actividades humanas directas como por el uso de los recursos naturales como sumideros de residuos. En particular resulta necesario atender a la degradación de la atmósfera, los recursos hídricos y los océanos, los suelos, así como a la pérdida de biodiversidad (CMMAD, 1987/1988; Man-Borgese, 1998; MMA, 2007).

Finalmente, el aspecto económico hace referencia a la necesidad de plantear un crecimiento económico que sea posible mantener en el tiempo y en el espacio sin agotar los recursos naturales comunes, y que potencie el bienestar de toda la *familia humana*. De esta forma, tenemos que conseguir ser capaces de compatibilizar un crecimiento elevado y estable de bienes y servicios, con un progreso social extendido y una conservación natural estable. Así, el objetivo fundamental de este aspecto económico no sería sólo realizar una buena administración de los que se tiene, sino que su fin último sería organizar y planificar el consumo y la producción para que cada vez haya más

riqueza en las sociedades y esté mejor repartida (CMMAD, 1987/1988; MMA, 2007; Pulido y Fontella, 2004).

Teniendo en cuenta la descripción de las tres dimensiones mencionadas anteriormente, la definición a partir de la cual vamos a trabajar en esta investigación es la que dio Brundtland en una conferencia en Bristol, el 8 de octubre de 1986. Consideramos que en esta definición aparecen claramente marcados todos los puntos que hemos tratado de resaltar en la delimitación de este concepto.

There are many dimensions to sustainability. First, it requires the elimination of poverty and deprivation. Second, it requires the conservation and enhancement of the resource base which alone can ensure that the elimination of poverty is permanent. Third, it requires a broadening of the concept of development so that it covers not only economic growth but also social and cultural development. Fourth, and most important, it requires the unification of economics and ecology in decision-making at all levels (Brundtland, 1986, citado en Man-Borgese, 1998, p.16)

En esta definición queda patente la interrelación existente entre los tres aspectos. De forma que para conseguir establecer un desarrollo sostenible necesariamente tenemos que ser capaces de desligar el crecimiento económico del agotamiento ambiental. Para ello debemos cumplir con los principios operativos de la sostenibilidad propuestos por Daly (1990, citado en Luffiego y Rabadán, 2000).

Para los recursos renovables como el agua, los bosques, etc. la tasa de explotación debe ser similar o menor a la tasa de regeneración de los mismos. Para aquellos que no son renovables o que debemos tratarlos como tales, como el petróleo o el carbón, a medida que se gasten deben ser sustituidos por recursos renovables que puedan reemplazarlos.

Respecto a la contaminación, para aquella que puede ser recuperada por los sumideros naturales, la tasa de emisión de residuos debe ser similar o menor a la de asimilación de los mismos para evitar su acumulación. Para aquella que no puede ser asimilada, el principio de sostenibilidad indica que debe ser eliminada en el menor tiempo posible.

En resumen, podemos decir que el desarrollo sostenible representa un esfuerzo continuo por integrar y equilibrar tres tipos de fuerzas o pilares: el bienestar social, la prosperidad económica y la protección del medio ambiente. Y estos tres pilares, así como sus interrelaciones serían necesarios para comprender qué es o puede ser un desarrollo sostenible.

La década de la educación para el desarrollo sostenible

En la *Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible* celebrada en Johannesburgo en el año 2002 se destacó que la educación era la base sobre la cual se sustentaba nuestro desarrollo. Por ello, en su intensificación de la lucha por alcanzar un desarrollo sostenible global, las Naciones Unidas decidieron proclamar este decenio, 2005-2014, como el de la educación para el desarrollo sostenible. El objetivo que persigue esta propuesta es que la educación para la sostenibilidad se convierta en un agente de cambio que nos permita transformar la sociedad en la que vivimos (UNESCO, 2005).

Para alcanzar este objetivo debemos trabajar desde muchos campos diferentes, así como desde diversas perspectivas. De este modo, la educación no debe buscar únicamente el desarrollo del educando en cuanto que individuo sino que debe centrarse especialmente en las relaciones que establece con la naturaleza y con los demás seres humanos (Novo, 2006). Sólo de este modo los estudiantes podrán desarrollar una capacidad crítica y reflexiva que les permita tomar decisiones fundamentadas sobre los fenómenos relativos al desarrollo sostenible.

Para ello debemos plantear un estilo educativo mediante el cual se enfrente a los estudiantes a los dilemas y desafíos actuales y futuros

relacionados con los problemas ambientales. Así, será necesario proporcionarles ocasiones en las que puedan analizar por ellos mismos estas situaciones desde las diferentes perspectivas (económicas, sociales, ecológicas, políticas), y puedan proponer posibles soluciones. Al mismo tiempo, es necesario que la educación para el desarrollo sostenible se plantee como un todo interconectado y complejo (Edwards et al., 2004).

Plantear la educación ambiental de esta forma holística y transversal les ayudará a reflexionar sobre la tendencia a comportarse en función de valores e intereses particulares a corto plazo, y a considerar las consecuencias de dichos comportamientos. Esto podrá dar lugar a un planteamiento más solidario y acorde con los principios de la sostenibilidad (Edwards et al., 2004).

Pero para que esto pueda realizarse, para que la educación se transforme en parte de la solución, tenemos que otorgarles un protagonismo y una responsabilidad mayor a nuestros estudiantes. Situarles a ellos y a sus ideas en el centro de la actividad educativa fortaleciendo así el papel del alumnado en el sistema conjunto de reflexión sobre estos problemas globales.

Por este motivo hemos considerado especialmente importante estudiar cómo y cuándo los niños⁸ y adolescentes comprenden el desarrollo sostenible y los problemas relacionados con las actividades humanas de una forma multidimensional e interconectada. Si queremos que las escuelas sean agentes de cambio, las explicaciones y razonamientos infantiles deben ser, sin duda, las que estructuren el corazón de la educación ambiental.

⁸ Siempre que en este trabajo se utilice el término “niños” con él se designará por igual a las niñas y los niños; la decisión sólo pretende evitar hacer engorrosa la redacción y la lectura.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

La representación del mundo

Durante más de cuatro mil millones de años una enorme diversidad de organismos vivos ha poblado la Tierra. Muchos de ellos se han ido extinguiendo, mientras que otras nuevas formas de vida ocupaban su lugar. De todas esas especies ha habido una que no sólo ha conseguido adaptarse al medio de forma más efectiva que las otras, sino que ha conseguido someter, en parte, a la misma naturaleza.

Esto ha sido posible gracias a que el ser humano ha desarrollado determinadas capacidades que no comparten otros animales, como son la mano versátil y la prensión fina, la postura erguida o el uso del lenguaje, etc. Aunque quizá el rasgo más destacado y por el que nos diferenciamos en mayor medida del resto de las especies es por ser capaces de participar conjuntamente en actividades colaborativas y competitivas, donde las metas y las intenciones han de ser compartidas. Para poder realizar estas actividades es necesario –entre otras cosas fundamentales como el aprendizaje cultural y la intencionalidad compartida– ser capaces de construir unas formas especiales de representación cognitiva (Herrmann, Call, Hernández-Lloreda, Hare y Tomasello, 2007; Tomasello, Carpenter, Call, Behne y Moll, 2005).

Por lo tanto, una de las características diferenciadoras más importantes de los humanos es haber desarrollado una capacidad de representación muy compleja y potente. Gracias a esta capacidad representacional¹ somos

¹ A lo largo de este trabajo vamos a utilizar el término representación para referirnos a la representación simbólica, donde el significante es distinto del significado que representa. Estas representaciones están compuestas por informaciones, valores y explicaciones sobre los diferentes aspectos del mundo al que se refieren. Una definición extensa de este concepto, así

capaces de elaborar representaciones ajustadas tanto del mundo físico como del social, lo que nos permite actuar con eficacia sobre ambos tipos de realidad. De esta forma, el ser humano, aunque no pueda acceder directamente a la realidad, construye modelos mentales que le permiten entender lo que está ocurriendo, es decir, dar sentido a lo que le rodea y poder anticipar lo que va a suceder (Delval, 1994; Delval, 2007, Flavell, Miller y Miller, 1977; Rodrigo, 1994).

De lo anterior se sigue que las representaciones son también el marco a partir del cual el ser humano puede actuar sobre el mundo. Cuando un niño o un adulto tiene que enfrentarse a un problema, sea tan simple como que una lata está ensuciando un campo o tan complejo como el cambio climático, construye una representación del mismo para poder actuar sobre él. Por lo tanto, la forma de actuar sobre un problema determinado está mediada por las propiedades que cada sujeto le atribuye a esa parcela de la realidad: las características que consideramos que tienen los distintos elementos que la constituyen, las relaciones que establecemos entre ellos, las explicaciones de por qué sucede, etc.

Aunque todos elaboremos representaciones sobre los diferentes problemas del mundo y actuemos basándonos en ellas, es obvio que los niños conciben los fenómenos de forma diferente a como lo hacen los adultos. Esto es debido a que el hombre nace sin estos modelos mentales, y tiene que ir adquiriéndolos o elaborándolos a lo largo de su desarrollo.

Las diferencias entre las creencias de los niños y los adultos son debidas más a la forma en la que organizan la información que a la cantidad que tienen de la misma (Delval, 1989; Delval, 1994; Furth, 1978). Esto nos indica que el niño tiene que realizar su propia construcción de la realidad, y que lo hace en función de los instrumentos intelectuales de los que dispone en ese momento.

como sus características diferenciadoras pueden verse en Delval (1994). Los términos modelos mentales y concepciones serán utilizados aquí como sinónimos.

Por tanto, las representaciones van cambiando a lo largo del desarrollo ya que los sujetos van construyendo de forma solidaria tanto las ideas sobre el mundo como los instrumentos que les permiten elaborarlas (Piaget, 1936/1985). Es por ello que los modelos mentales que construimos los adultos son más potentes que los que elaboran los niños, permitiéndonos actuar sobre el medio de una manera más eficaz.

Centrándose menos en el papel constructivo del sujeto cognoscente diferentes posturas acerca de cómo se elabora el conocimiento sostienen que el conocimiento está en la sociedad y que se va adquiriendo fundamentalmente por influencia social¹ o cultural. Como apuntábamos, el objetivo de estos autores no era entender cómo se forman las representaciones, cómo el sujeto elabora ese conocimiento, mientras que, según la psicología del desarrollo, esa sería la pregunta fundamental (Delval y Padilla, 1999). En cualquier caso, las diferencias existentes entre las creencias de los niños y los adultos en las diferentes culturas nos indica la labor personal de construcción que necesariamente debe realizar el sujeto. De esta forma, aunque todo el conocimiento sea en su origen social y compartido, lo esencial es cómo el individuo hace suyo ese conocimiento, cómo lo asimila.

Para matizar estas discrepancias es conveniente detallar los elementos que intervienen en una representación (Delval, 1994; Delval, 2007; Delval y Padilla, 1999). Tenemos por un lado las normas, los valores y las informaciones, por el otro, las nociones y explicaciones. Respecto a los elementos del primer grupo podemos decir que sí que existe una instrucción explícita y muy temprana de lo que se puede o no se puede hacer. Los adultos estamos constantemente indicando a los niños cómo comportarse y les castigamos o reforzamos según cumplan o no las normas. Luego, aunque no

¹ Nos referimos aquí a las posiciones defendidas tanto por la tradición sociológica francesa y Moscovici –*teoría de las representaciones sociales*– como a la postura histórico-cultural propuesta por Vigostki.

se pueda negar el papel constructivo del sujeto, sí que podemos decir que la presión social juega aquí un papel primordial (Delval, 1989).

En cambio, los adultos no solemos instruir a los niños sobre las nociones o las explicaciones de las cosas, y cuando lo hacemos hace ya mucho tiempo ya que tienen ideas al respecto. Por lo tanto, es en estos elementos donde podemos observar con mayor claridad el papel activo que tiene el niño al elaborar las representaciones. Este papel constructivo es el que podría explicar que las ideas de los sujetos de diferentes edades, aunque pertenezcan a la misma cultura, sean diferentes; mientras que las de los niños de distintos países y edades semejantes son equivalentes (Delval, 1989; Delval, 2007). Además resulta improbable que algunas de las ideas más peregrinas que defienden sistemáticamente los niños hayan sido instruidas por los adultos.

En resumen, podemos decir que el ser humano es capaz de construir modelos de la realidad para tratar de darle sentido y poder actuar sobre ella. Así, a lo largo del desarrollo va descubriendo cómo funcionan los diferentes fenómenos naturales y sociales, las relaciones que existen entre las cosas, las instituciones, etc. Es decir, es capaz de ir reconstruyendo la realidad en su mente.

Construcción del conocimiento

Como indicábamos en el apartado anterior, el hecho de que el conocimiento tenga un origen social, de que lo posean otros e intenten transmitirlo, no implica que se adquiera por mera interiorización de lo que nos dicen o como una copia más o menos exacta de lo que los otros saben. Por el contrario, desde nuestro posicionamiento constructivista consideramos necesario que cada sujeto tenga que construir simultáneamente tanto las características del objeto de conocimiento como los instrumentos intelectuales, a través del doble proceso de asimilación y acomodación. De lo que se sigue que el conocimiento no puede encontrarse de forma aislada ni en el individuo, ni en la realidad, sino que se origina en la interacción entre los dos (Piaget, 1936/1985).

Así, el sujeto, basándose en sus esquemas e hipótesis actúa sobre el mundo para tratar de dar sentido a lo que ocurre. Pero cuando nuestras acciones –físicas y/o mentales– ponen de manifiesto un enfrentamiento entre nuestros esquemas y las características del *objeto de conocimiento* se producen conflictos que deben ser resueltos de alguna forma. La resolución de estos conflictos sería la que daría lugar a esa construcción solidaria entre el objeto de conocimiento y los instrumentos intelectuales empleados para conocerlo. Por un lado nos permitiría ir descubriendo las propiedades de las cosas, así como crear principios generales que nos ayuden a explicar su funcionamiento y poder anticipar lo que va a ocurrir. Por el otro, modificar nuestros instrumentos de conocimiento de forma que con la nueva organización cognitiva podamos asimilar esa parcela de la realidad. De esta forma la construcción del conocimiento estaría vinculada a un proceso continuo de asimilación y acomodación. Este proceso daría lugar a sucesivos sistemas estables y coherentes, en los que existiría un equilibrio dinámico entre ambos mecanismos.

La transición de un sistema estable a otro más potente quedaría explicada por los mecanismos propuestos en la teoría de la *Equilibración de las estructuras cognitivas* (1975/1978). Según esta teoría, los desajustes entre los diferentes esquemas e hipótesis del sujeto, o entre estos y las resistencias que ofrece la realidad, desencadenarían conflictos que podrían dar lugar a una nueva construcción. De esta forma cuando una perturbación consiga desestabilizar¹ el sistema, este se verá obligado a reorganizarse para tratar de neutralizarla, generando así un nuevo sistema en equilibrio. Esta nueva organización cognitiva será ya capaz de asimilar ese *objeto de conocimiento*, y los diferentes esquemas e hipótesis en él implicados se encontrarán ya coordinados.

¹ Hay que tener en cuenta que no todas las perturbaciones generen un desequilibrio ni todos los desequilibrios una compensación.

De esta forma, para explicar la construcción del conocimiento sería necesario atender a dos factores. Por un lado, al doble invariante funcional de la adaptación y la organización, es decir, la concordancia del pensamiento con las cosas y la del pensamiento consigo mismo (Piaget, 1936/1985). Por el otro, a la *Teoría de la equilibración* para poder comprender cómo se produce el paso de un nivel de comprensión a otro más sofisticado (Piaget, 1975/1978).

El conocimiento del mundo social y natural

El tema que hemos decidido estudiar en esta investigación es un problema complejo, en el que se encuentran involucrados tanto fenómenos de tipo social como naturales (físico-químicos y biológicos). De hecho, aunque el desarrollo sostenible sea un concepto vinculado a las sociedades humanas no puede ser comprendido si no se atiende simultáneamente a estos dos tipos de fenómenos. Por tanto, cualquier persona que lidie con este problema tendrá que construir representaciones en las que se tengan en cuenta las características específicas de estos dos dominios de conocimiento.

Es bastante evidente que los fenómenos sociales son diferentes de los físico-químicos, y que nosotros nos comportamos de manera diferente cuando tenemos que interactuar con ellos. Pero, ¿cuáles son esas diferencias?, ¿influyen éstas o no en la forma en la que construimos el conocimiento sobre cada uno de esos dominios?.

Para examinar esta problemática es importante tener en cuenta las diferencias entre el aspecto epistemológico de un dominio de conocimiento y el ontológico. El primero hace referencia a cómo una persona construye el conocimiento sobre ese tipo de realidad. Es decir cómo conoce las características que tienen ese tipo de fenómenos. A través de ese proceso de conocimiento, el sujeto va construyendo a su vez ese tipo de realidad y le va atribuyendo determinadas propiedades que son diferentes de las que le confiere a otro tipo de fenómenos. Estas características diferenciales que el sujeto va atribuyendo a cada parcela de la realidad es lo que constituye el aspecto ontológico (Delval, 2000).

Así, para nosotros las diferencias entre los fenómenos sociales y los naturales residirían básicamente en el tipo de propiedades que le atribuyen los sujetos a cada uno de ellos, y no en la forma de construir el conocimiento. En cualquier caso, desde un punto de vista constructivista consideramos que la relación entre el aspecto epistemológico y el ontológico es necesariamente estrecha.

A lo largo de las últimas décadas muchos psicólogos se han planteado cómo es la forma en la que nuestra mente procesa la información sobre los diferentes aspectos de la realidad. Si nuestra mente está compuesta por un conjunto de procesos especializados en el tratamiento de la información de cada uno de los ámbitos del conocimiento, o si, por el contrario, disponemos de un mecanismo de carácter abierto y general que se aplicaría a todos ellos. Según nuestro posicionamiento consideramos que los dominios serían el resultado de una especificidad de dominio construida (Karmiloff-Smith, 1992/1994). Esta especificidad sería elaborada a través de un mecanismo general y la experiencia concreta del sujeto.

Por lo tanto los dominios serían el resultado de un proceso de construcción y no estarían prefijados desde un inicio. Es decir, que *“el cerebro no se encuentra preestructurado con representaciones ya acabadas, sino canalizado para desarrollar progresivamente representaciones en interacción tanto con el medio externo como con su propio medio interno”* (Karmiloff-Smith, 1992/1994, p. 28). De forma que no podemos considerar que los dominios existan de forma previa a la experiencia, sino que se tienen que construir con ella. Así, al tener experiencias diferentes sobre los aspectos de cada dominio se irán descubriendo las características específicas de cada uno de ellos y se irán relacionando con una determinada forma de funcionamiento que es diferente del funcionamiento de otras parcelas de la realidad (Castorina y Faigenbaum, 2002, citado en Castorina, 2005; Enesco y Delval, 2006a). De esta forma se irán construyendo esos dominios de forma progresiva a lo largo del desarrollo evolutivo.

También consideramos que cuando pensamos tanto sobre el mundo natural como sobre el mundo social existen una serie de rasgos cognitivo-evolutivos que son equivalentes. Así –aunque haya algunas diferencias específicas relacionadas con la forma de obtener información en cada dominio– tanto las estructuras de pensamiento, como las habilidades simbólicas que se ponen en juego o las capacidades de procesamiento de la información que utilizamos para pensar sobre un dominio las usaremos también para pensar sobre los otros. Flavell expresa esta idea diciendo que es la misma mente la que piensa sobre los diferentes tipos de fenómenos, por lo tanto tendrá que pensar de forma equivalente (Flavell, Miller y Miller, 1977).

Según este autor, los rasgos más importantes que compartimos al pensar sobre los diferentes dominios serían:

- El paso de un conocimiento centrado en lo superficial a uno centrado en lo profundo. Lo que conlleva que los niños tienden a basarse en los rasgos más evidentes de los problemas, mientras que los adolescentes y los adultos infieren las estructuras subyacentes a los mismos.
- La transición desde un pensamiento estático centrado en el aquí y el ahora a una visión dinámica basada en procesos temporales y espaciales que van más allá del contexto psicológico del sujeto.
- El último rasgo sería el avance desde un pensamiento concreto, vinculado a las acciones directas que pueden realizarse sobre los objetos de conocimiento presentes a un pensamiento abstracto, hipotético-deductivo, que nos permite reflexionar sobre las diferentes posibilidades.

Estos tres rasgos cognitivo-evolutivos serían compartidos en la construcción del conocimiento de los diferentes dominios y estarían estrechamente relacionados con los instrumentos intelectuales de los que disponemos en cada momento evolutivo. Con ello no queremos indicar que la relación entre las estructuras mentales y las representaciones de los diferentes

aspectos de la realidad sea completa, sino que la forma de pensar sobre unos y otros aspectos tiene determinados rasgos comunes. Es por ello, que aunque las representaciones sobre el mundo se apoyen en estas estructuras de pensamiento y en los instrumentos intelectuales que nos permiten organizar la realidad, estos no son suficientes para inferir cuáles y cómo serán las representaciones que se van a construir sobre cada problema (Delval y Padilla, 1999).

De esta forma, no se pueden reducir o identificar las representaciones del mundo natural o social con las estructuras lógicas de las que disponga el niño, sino que hay que considerarlas como *limitantes*, como base del pensamiento. De esto se sigue que habrá determinados aspectos que no podrán comprenderse hasta que no se tenga un pensamiento hipotético-deductivo, o no se puedan establecer relaciones múltiples entre diferentes elementos. Así, aunque determinadas formas de entender los problemas estén basadas en el tipo de relaciones causales que sean capaces de establecer, éstas no serán suficientes para dar cuenta de la representación. Por ello, (Castorina, 2005; Ferreiro, 1996, citado en Kohn, 2003), debemos utilizar la teoría de Piaget, no aplicándola de forma directa a cada problema de estudio, sino recreándola, de forma que nos ayude a explicar los procesos de construcción del conocimiento, pudiendo atender al mismo tiempo a las características específicas del problema que estamos estudiando.

Por lo tanto, el proceso de conocimiento empleado para comprender los diferentes fenómenos, bien sean sociales, físico-químicos o biológicos, sería equivalente, pero cada dominio específico se iría construyendo con unas propiedades específicas. Esto se realizaría a partir de procesos progresivos de diferenciación, oposición, integración y coordinación de los diferentes aspectos de los fenómenos naturales y sociales. Por lo tanto, los niños van pasando de una indiferenciación general de dominios en la que mezclan las propiedades de los distintos dominios, para posteriormente comenzar a ver diferencias en las propiedades que atribuían a dos fenómenos, hasta que finalmente establecen una diferenciación plena entre dominios. El último paso lo constituiría la

coordinación progresiva de estos dominios a la hora de enfrentarse a problemas de conocimiento que lo precisen (Delval, 2000; Kohen, 2003).

Esta sería la razón por la que los niños muchas veces atribuyen a los objetos o recursos inanimados propiedades relativas a los seres vivos –lo que se ha conocido con el nombre de animismo–, como pueden ser: el crecimiento, el movimiento, la reproducción o incluso el poder caer enfermos (Flavell, Miller y Miller, 1977; Piaget, 1926/1973). Pero, cuando son mayores consiguen establecer diferencias claras entre este tipo de fenómenos y los tratan de manera diferenciada y efectiva. Por ejemplo, cuando hay un desajuste climático constante no lo atribuyen a una enfermedad de la atmósfera, sino a un aumento de determinados gases, de forma que para remediarlo se tenderá a actuar sobre estas emisiones. Finalmente, las coordinaciones sucesivas nos permitirán ir comprendiendo cómo determinados cambios físico-químicos o de pérdida biológica pueden afectar a los fenómenos sociales tales como el dinero.

Por las razones anteriores, consideramos que para comprender el tipo de representaciones que construimos sobre los diferentes aspectos de la realidad resulta importante conocer las características que diferencian los fenómenos pertenecientes al dominio natural y al social. Es decir, que tenemos que entender las diferencias ontológicas entre los fenómenos naturales y los fenómenos pertenecientes al mundo social.

Ontología natural y social

La primera diferencia que nos viene a la cabeza entre estos dos dominios es que tratan de contenidos diferentes. Pero ésta, no es la diferencia más importante, ni la que más influye en que tratemos de forma distinta los problemas físico-químicos o biológicos de los sociales. Así, las diferencias a las que debemos prestar una especial atención son las estructurales. De entre ellas vamos a centrarnos fundamentalmente en el funcionamiento de uno y otro dominio, el tipo de hechos que configuran cada uno de ellos y las experiencias que posibilitan.

En primer lugar, una de las características fundamentales por las que se diferencian los fenómenos sociales de los naturales es por cómo se rige su funcionamiento.

El funcionamiento del mundo natural está gobernado por leyes naturales, que son descriptivas. Por tanto son leyes que no pueden ser violadas puesto que expresan aquello que acontece con independencia de la voluntad humana. En cambio, el mundo social está dirigido por normas sociales. Estas normas no son descriptivas, sino prescriptivas, ya que nos indican cómo debemos comportarnos. Estas normas prescriptivas pueden ser vulneradas, pues podemos comportarnos de una manera diferente a como se nos indica, aunque ello tenga determinadas consecuencias. Por lo tanto están sometidas a la voluntad humana y por acuerdo podrían ser modificadas. De esta forma, una empresa puede decidir no cumplir con una ley sobre la gestión de vertidos residuales, aunque ello conlleve una sanción económica por parte de las autoridades. Por el contrario todas las personas de manera inevitable estamos sometidos a la fuerza de la gravedad (von Wright, 1963).

De esta forma, el mundo natural se encuentra sumido en un sistema de relaciones de causa-efecto, descrito por las leyes naturales, que son siempre necesarias. Por el contrario, las relaciones que se establecen entre los fenómenos sociales están basadas en un sistema complejo e interconectado de razones (Herrmann et al., 2007) Es decir, nosotros pagamos los impuestos porque se precisa dinero para la sanidad, la educación, etc. Estas razones que fundamentan el sistema social no son necesarias y pueden cambiarse las relaciones en función de un cambio en el razonamiento o por acuerdos entre los diferentes agentes sociales. Pese a su mutabilidad, son muy regulares y constantes debido al proceso de institucionalización sufrido (Berger y Luckmann, 1967/1968).

Estas diferencias en el tipo de relaciones que subyacen a cada dominio implican que los agentes sociales, ante características contextuales idénticas, no tengan por qué comportarse de la misma forma. Sin embargo, los agentes naturales, al ser sus relaciones causales necesarias, siempre se comportan de

igual modo, a no ser que cambien las condiciones contextuales (Flavell, Miller y Miller, 1977).

Por otra parte, en los dos dominios encontramos hechos objetivos, aunque la naturaleza de los mismos es diferente. En el mundo natural, lo que acontece de forma objetiva está basado en hechos brutos, es decir, en acontecimiento externos ajenos a la influencia humana y que estarían presentes aunque el ser humano no existiera. En cambio, en el mundo social los hechos objetivos no están centrados en los hechos brutos. Aunque es innegable que el origen de los mismos tiene que encontrarse en objetos naturales, lo característico es que a partir de las convenciones establecidas el significado de ese objeto cambia. Por ejemplo, el dinero, está elaborado a partir de papel o metal, pero, actualmente, su valor es independiente del valor que tenga el recurso con el que está fabricado. Su valor depende del acuerdo entre diferentes instituciones y dejará de tener valor cuando se modifiquen los acuerdos o dejemos de creer que ese trozo de papel es dinero. Pese al origen social de estos hechos, también tenemos que considerarlos objetivos pues nos vienen dados y no podemos cambiarlos, es decir, que se han convertido a lo largo de la historia en hechos institucionalizados (Searle, 1995/1997).

Otro aspecto fundamental que debemos resaltar es el tipo de experiencia que podemos tener respecto a los dos tipos de dominios. La forma en la que el mundo natural actúa sobre un niño y sobre un adulto es similar. Ambos están sometidos a las mismas situaciones, aunque su representación pueda ser diferente. El niño está plenamente sometido a las leyes naturales desde que nace y su experiencia sobre las propiedades físico-químicas de los objetos son las mismas. En cambio, aunque el niño está inmerso en el mundo social desde que nace, su experiencia social es diferente a la del adulto. Es posible que las mejores palabras para definir la experiencia que tienen los niños sobre el mundo social sean *fragmentaria* (término que empleó Evart-Chmielniski para definir este tipo de experiencia infantil, 1950, citado en Delval, 1989) e indirecta (Furth, 1978). Pues el niño, hasta que no se hace adulto, y aún después, no está completamente inserto en mundo social y queda fuera de muchas de las relaciones institucionales que en él ocurren. Además, en muchas en las que sí

se encuentra involucrado su participación no deja de ser parcial. Esto implica que las características que vaya atribuyendo el niño a estas parcelas de la sociedad tengan que ser diferentes a las del mundo natural.

En resumen, podríamos decir que lo fundamental del mundo natural serían las relaciones causales externas a nosotros. Por ello para poder aprehender estas relaciones debemos experimentar y reflexionar sobre las leyes descriptivas que las gobiernan. Pero para acceder al mundo propiamente social (Delval, 1994) debemos atender a las relaciones institucionalizadas. Esto es, a las relaciones entre personas donde lo fundamental es la forma de la relación y no las características psicológicas de la persona (Berger y Luckmann, 1967/1968).

Por ello, para comprender cómo funciona y se construye la realidad social Searle (1995/1997) considera necesario atender a tres elementos fundamentales: las *reglas constitutivas*, la *asignación de funciones* y la *intencionalidad colectiva*.

Las *reglas constitutivas* son aquellas que crean por sí mismas un tipo de realidad y que si se eliminan o modifican desaparece esa realidad determinada. El caso paradigmático que se usa para ejemplificarlas es el de los juegos de reglas. Los juegos están constituidos por unas reglas precisas que deben seguirse para poder jugar a ese juego. Así, si en el ajedrez modificamos el tipo de movimiento que puede realizar cada ficha o el número de casillas que tiene el tablero o las condiciones de victoria estaremos jugando a otra cosa, desde luego no al ajedrez.

Del mismo modo, las instituciones sociales están constituidas por este tipo de reglas –aunque no exclusivamente– que dan sentido y hacen real esta institución. Estas reglas constitutivas que caracterizan la esencia de las instituciones son fruto del acuerdo de los diferentes agentes sociales y persiguen un fin. Por ello, para poder establecer estas reglas constitutivas es necesario tener en cuenta tanto la *intencionalidad colectiva*, como la *asignación de funciones*.

La segunda característica involucrada en la construcción social sería la *asignación de funciones*. Los seres humanos imponemos constantemente funciones específicas a los objetos que nos rodean. Pero esas funciones nunca son una característica intrínseca a los objetos, sino que es el observador, desde su propia perspectiva, quien interpreta al objeto y le atribuye una función. Es decir, que la función del objeto es siempre relativa a quien lo está utilizando u observando, que la atribuye de forma intencional en una situación en la que se busca un fin determinado.

Por último tenemos la *intencionalidad colectiva*, que sería el tercer requisito indispensable para poder crear la realidad social. Esta característica implica poder compartir estados intencionales como creencias, deseos, intenciones; y está muy relacionada con la capacidad para atribuir funciones y compartirlas. En realidad, podríamos decir que esta capacidad es la base, ya que es la que nos permite interpretar qué es lo que está haciendo otra persona. Un mismo movimiento físico realizado sobre un objeto puede entenderse de forma muy diferente según el objetivo y la intención que tenga el actor social que realiza el movimiento (Tomasello et al., 2005) Por ejemplo, puede entenderse como un regalo, un préstamo, como algo que se comparte momentáneamente, como algo que se tira o que se devuelve, como una acción retributiva en una situación de compra-venta, etc.

Este tipo de intencionalidad no es reducible a la intencionalidad individual, ni tampoco a la mera suma de las intencionalidades de las personas implicadas, precisa que sea algo conjunto, compartido. Está, pues, vinculada a la intencionalidad de los demás y es indisociable de ella. Este tipo de intencionalidad es fundamental y está ligada a todos los fenómenos humanos ya que es la base de cualquier acción coordinada (Tomasello et al., 2005). Por tanto, los fenómenos institucionales no podrían ser concebidos sin tener en cuenta la intencionalidad colectiva.

Estos tres elementos están estrechamente relacionados. Por un lado, la *intencionalidad colectiva* nos permite *atribuir funciones* a los hechos sociales, funciones que son compartidas y aceptadas por todos. Por otro lado, todo ello

ocurre dentro del marco que delimitan las *reglas constitutivas*, que validan esa atribución funcional para un elemento determinado en un contexto concreto.

Esto ocurre, como hemos estado viendo, con el dinero. Los diferentes agentes sociales le atribuimos a determinado trozo de papel un determinado valor y una función de intercambio, que aceptamos y compartimos. Pero al mismo tiempo, ese papel, para ser dinero tiene que cumplir con una serie de reglas que lo hacen válido, y que si no las siguiera perdería su valor y su función.

De esta forma, la interrelación de estos tres elementos estaría en la base de la construcción de la realidad social, y caracterizaría el dominio social.

Finalidad y objetivos de nuestra investigación

Hasta aquí hemos desarrollado los presupuestos teóricos bajo los que se ha desarrollado esta investigación. Hemos descrito las características y utilidades de las representaciones, hemos explicado cómo se construye el conocimiento, y hemos diferenciado las características ontológicas de los dos tipos de fenómenos involucrados en nuestro problema de estudio. En los siguientes apartados queremos presentar por qué nos parece útil realizar este tipo de trabajos, así como cuáles son los objetivos que hemos tratado de alcanzar.

Como indica Delval (2007), las investigaciones en las que se estudian desde un punto de vista evolutivo las características de las ideas infantiles pueden ser útiles desde tres puntos de vista: el epistemológico, el psicológico y el educativo.

Por un lado, porque para entender las ideas de los adultos es necesario conocer cómo se han ido formando. Por tanto, si queremos comprender cómo piensan los adultos sobre la sociedad o sobre los fenómenos naturales es preciso que estudiemos su génesis, es decir, cómo se construyen esas ideas, de dónde vienen y por qué cambian. Por otra parte constituyen una aportación empírica que puede ayudarnos a comprender mejor tanto el desarrollo

cognitivo cómo los mecanismos que nos permiten construir el conocimiento. Además, para la educación resulta esencial conocer las representaciones en las que se basan los niños para explicar los fenómenos sobre los que queremos instruirles. De hecho, para que el alumnado acabe formando representaciones ajustadas de la realidad que le rodea resulta indispensable partir de lo que saben, de las ideas que ya tienen conformadas.

Pese a lo útil que pueda parecer realizar este tipo de investigaciones nos encontramos con algunos límites que hacen que no sea una tarea sencilla, y que condicionan el estudio.

El primero es que no podemos acceder de forma directa a las representaciones que tienen los niños sobre los diferentes problemas. Tenemos que inferirlas a partir de las cosas que hacen o lo que dicen. Por eso para realizar estas investigaciones debemos prescindir de metodologías más eficientes y emplear métodos cualitativos de estudio. De hecho, cuando se realizan investigaciones de corte genético es de uso utilizar el *método clínico-crítico* de entrevista que ha resultado ser el método más oportuno para conocer cómo organizan sus ideas los niños y adolescentes. Este método está ligado al análisis *psicogenético* con el que trabajamos para reconstruir los momentos estables de la construcción de un determinado conocimiento. Esta metodología de estudio la describiremos con mayor detenimiento en el capítulo siguiente.

El segundo límite es que cuando estudiamos las representaciones sólo podemos definirlas por contraste con otras representaciones. Por eso, en el caso de los niños tenemos que compararlas bien con las de los adultos, bien con las de las ciencias (Castorina, Barreiro y Clemente, 2005a; Delval, 1989). Este es el motivo por el cual, para estudiar las ideas infantiles sobre el desarrollo sostenible hemos considerado importante entrevistar a participantes de todas las edades comprendidas entre los 9 y los 16 años. Esto nos va a permitir definir con mayor precisión las representaciones que tienen unos y otros, así como observar cuándo ocurren los cambios más importantes.

Vinculado a todo lo anterior se encuentran los objetivos que hemos perseguido al realizar esta investigación.

En primer lugar lo que nos interesa es describir de la manera más precisa posible las representaciones que tienen los niños y adolescentes sobre el desarrollo sostenible. En concreto hemos considerado fundamental explorar sus explicaciones sobre la contaminación antropogénica y sobre el carácter económico del desarrollo sostenible.

Pero para ello, nos parece insuficiente centrarnos sólo en identificar los contenidos que conocen los niños sobre estos temas. Lo que nos proponemos analizar aquí es la organización del pensamiento, la forma en la que piensan los niños y los adolescentes sobre estos problemas y cómo los relacionan. Es decir, conocer tanto los elementos que componen sus representaciones como la forma en la que los organizan.

Además, el otro aspecto que queremos estudiar es cómo los niños van construyendo el conocimiento, hasta que llegan a tener las nociones adultas, así como establecer las distintas concepciones por las que pasan hasta conseguirlo.

Antecedentes

Para comprender mejor nuestro estudio vamos a revisar algunos trabajos anteriores. Estas investigaciones comparten la perspectiva teórica de nuestro estudio, y nos han servido para definir nuestro enfoque de investigación. Estos antecedentes pueden ser clasificados en dos grupos distintos, aunque, en parte, relacionados.

Por un lado, encontramos aquellas investigaciones relativas a cómo se construye el conocimiento del mundo social. Uno de cuyos puntos clave es el estudio de las ideas de los niños, pero poniéndolas en relación con la estructura de su pensamiento. Estos estudios han sido planteados desde una perspectiva cognitivo-evolutiva fundamentada en la teoría piagetiana. En ellas hemos basado nuestro enfoque teórico. Además, algunos de ellos nos han servido para caracterizar uno de nuestros problemas de estudio: el carácter económico del desarrollo sostenible.

Por otro lado, para tratar algunos aspectos del problema de la contaminación antropogénica hemos recurrido a las investigaciones sobre la comprensión infantil de las catástrofes naturales y de otros problemas ambientales como el cambio climático.

En las siguientes páginas describiremos los rasgos más importantes de estas investigaciones y trataremos de explicar cómo nos ha influido cada uno de ellas.

Construcción del conocimiento sobre la sociedad

Esta línea de investigación comenzó a desarrollarse en 1932 con el estudio que el autor ginebrino hizo sobre el razonamiento moral de los niños. Pese a ello, en estas páginas no vamos a centrarnos en aquellos primeros trabajos, sino sobre los que, habiendo recibido su influencia, versan sobre las representaciones que construyen los niños sobre la sociedad. En concreto, de los tres tipos de conocimiento social que define Turiel¹ (1979, citado en Delval, 2007), destacaremos únicamente aquellos relativos al conocimiento institucional.

A partir de los años sesenta numerosos autores comenzaron a estudiar desde esta perspectiva las ideas infantiles sobre distintos fenómenos sociales. El objetivo conjunto de estos trabajos era dar cuenta de cómo se construye el conocimiento sobre las dos ramas del poder social: el político y el económico. Para tener una visión de conjunto de todos estos trabajos se puede acudir a las

¹ Turiel propone agrupar los estudios sobre el desarrollo del conocimiento social en tres grandes categorías. La categoría psicológica, se refiere al conocimiento que el individuo va desarrollando sobre las personas y sobre sus relaciones con ellas, que desde el punto de vista del sujeto sería un conocimiento propiamente psicológico. La categoría moral, se refiere a los juicios morales prescriptivos respecto a cómo debe comportarse la gente entre sí. Por último, la categoría de la organización social se refiere a los conceptos del individuo respecto a cómo interactúa o cómo se relaciona la gente, pero atendiendo a los papeles sociales que desempeñan las personas y a las relaciones institucionales que se establecen entre ellas.

revisiones realizadas por Furth (1978), Delval (1989) o Barrett y Buchanan-Barrow (2002).

En estos estudios se ha tratado de analizar cómo van cambiando las representaciones sobre los diferentes aspectos de la sociedad a lo largo del desarrollo. El resultado más trascendente que se ha encontrado es que las diferencias más importantes entre niños, adolescentes y adultos se deben fundamentalmente a la forma en la que son capaces de organizar la información. Así, normalmente se han encontrado tres o cuatro niveles que caracterizan estas formas diferentes de concebir los distintos aspectos del mundo. Dichos niveles son progresivos y necesarios, de forma que para avanzar al segundo nivel se ha tenido que superar el nivel previo. Además cada uno de ellos refleja un momento estable de las diversas formas de representarse esos problemas concretos.

En España han sido especialmente relevantes los trabajos enmarcados en la línea de investigación abierta por Juan Delval sobre la construcción del conocimiento social, la cual ha sido continuada y compartida por numerosos colaboradores. Entre otros, se han tratado los siguientes temas: el conocimiento infantil de la guerra (Delval y del Barrio, 1992), la comprensión infantil de la enfermedad (del Barrio, 1990), de la realidad jurídica, los derechos infantiles y las medidas jurídicas (Kohen, 2003; Barrios, 2005), la comprensión del mecanismo de intercambio económico (Delval y Echeita, 1991), la movilidad social (Enesco, Delval, Navarro, Villuendas, Sierra y Peñaranda, 1995), etc. Podemos encontrar una revisión de los mismos, así como una síntesis muy clara de sus resultados más importantes en Delval (2007) y Delval y Padilla (1999).

Aún así, a continuación procederemos a resumir aquellos que resultan de especial interés por las comparaciones que permiten realizar con los resultados de este trabajo de tesis.

Según las conclusiones aportadas por estos autores podemos decir que en un primer nivel (entre los 8 y los 10 años aproximadamente) los niños basan sus explicaciones fundamentalmente en los rasgos más aparentes de cada

situación. Además parecen centrarse sólo en una de los aspectos de los problemas en cada momento. De esta forma, las explicaciones que dan se hallan ausentes de procesos. Es decir, parece que se representan las situaciones de una manera relativamente estática, situándolas siempre cerca de su propio contexto espacio-temporal. Otra característica fundamental de los niños de este nivel es que no atienden a los conflictos que puedan existir, y en el caso que haya que resolver algún problema bastaría con desearlo o tratar de conseguirlo para alcanzar la meta. Es como si para ellos la realidad no ofreciera casi resistencias y todo estuviese sometido a la voluntad del agente involucrado.

En el segundo nivel, en el que se encontrarían los niños de entre 10-11 y 13-14 años, empiezan ya a tener en cuenta los aspectos no visibles de las situaciones, que tienen que ser inferidos. Del mismo modo, sus explicaciones son ahora mucho más dinámicas y empiezan a aparecer procesos espacio-temporales mucho más amplios. También han descubierto algunas de las resistencias de la realidad que limitan considerablemente el comportamiento humano. Entre otras cosas aparece la idea de escasez y la de la competición ligada a ella. Con ello aparecen también los conflictos, aunque aún no se los plantean de una forma equilibrada, sino que siempre una de las partes parece tener mucha más fuerza moral que la otra. Finalmente, otro de los aspectos más importantes de este nivel es que además de las relaciones psicológicas entre personas, comienzan a plantear la existencia de relaciones institucionales o relaciones entre papeles sociales.

En el tercer nivel que abarcaría desde los 14 años hasta los 16 la forma de entender el mundo sería ya bastante similar a la que tenemos los adultos. Por un lado, no sólo son capaces de acceder a los procesos ocultos, sino que éstos pasan a ocupar el lugar central en sus explicaciones. Además, son capaces de inferir principios más generales de funcionamiento lo que les permitiría establecer relaciones complejas entre los diferentes sistemas involucrados en una situación. De esta forma, su representación sobre el mundo social se encuentra ya mucho más integrada y es mucho más consistente. A estas edades los conflictos se plantean ya como una cesión

necesaria entre las diferentes partes, y que tienen que resolverse mediante compromisos y acuerdos. La característica fundamental con la que podemos resumir la forma de entender el mundo de estos adolescentes es que para ellos lo real es sólo una manifestación de lo posible.

De entre estos y otros trabajos, dada la importancia que tiene el aspecto económico en el desarrollo sostenible, hemos querido prestar especial atención a aquellos que tratan sobre el microdominio¹ económico. El conocimiento aportado por estos estudios ha resultado fundamental para plantear la investigación que hemos llevado a cabo. Así, para estructurar nuestro estudio hemos tenido que apoyarnos en tres conceptos básicos: el origen de los bienes de consumo, el mecanismo de intercambio económico y la idea de ganancia, y el mecanismo de oferta y demanda.

El origen de los bienes de consumo

Dado que uno de nuestros dos problemas de estudio es el carácter económico del desarrollo sostenible, resulta imprescindible atender a la escasez de recursos en las sociedades humanas para poder estudiarlo, puesto que si hubiera abundancia de recursos no tendría sentido definir el aspecto económico del mismo. Ahora bien, si tenemos que estudiar las ideas infantiles sobre la escasez debemos tener en cuenta primero cómo entienden los niños el origen de los bienes que consumimos y cómo llegan al hogar.

En la literatura existente no hay muchas investigaciones en las que se estudien estos fenómenos en profundidad. Aún así, en algunos trabajos con objetivos más generales sí aparecen algunas ideas interesantes, que merece la pena recuperar. Uno de ellos sería el que llevó a cabo Jahoda en 1979 sobre las ideas económicas de algunos niños escoceses. En él encuentra que hasta el segundo nivel, seis años aproximadamente, los participantes no consideran que el tendero tenga que pagar para conseguir los productos que vende. En la

¹ Entendiendo microdominios como un subconjunto de los dominios particulares (Karmiloff-Smith, 1992, p.24).

misma línea, Strauss (1952) halla que los niños menores de 7 años creen que cuando al tendero se le acaban los productos para vender, va a otro tendero y los adquiere. Sólo los niños un poco mayores tienen en cuenta que los productos los fabrican otras personas y que los tenderos tienen que acudir a los fabricantes para conseguirlos.

Asimismo, Piaget (1926/1973), al estudiar el artificialismo, expone las ideas que tienen los niños sobre el origen de algunos objetos manufacturados como el papel o el vidrio. En este trabajo podemos apreciar cómo los niños menores de 9-10 años consideran que es el ser humano o un dios quién a través de su intervención produce los recursos naturales necesarios para elaborar estos bienes de consumo. Así, mediante la tecnología y la maquinaria los humanos podríamos producir o transformar los recursos naturales, que no serían en ningún caso independientes de la acción humana. Por ejemplo, los árboles, y las semillas que producen, no podrán dar lugar a nuevos árboles si el ser humano no asiste la reproducción de una manera u otra. Por tanto, sólo a partir de los 9 años parece ser cuando los niños tienen en cuenta que la creación de recursos naturales depende de procesos naturales independientes de la acción humana. Además empiezan a comprender que las cosas que tenemos en casa se producen a partir de la transformación de estos recursos, y no sólo a partir de restos de otros objetos viejos.

Basándose en estos trabajos, las investigadoras italianas Berti y Bombi (1981/1988) estudiaron de una forma más sistemática qué piensan los niños acerca de cómo se producen los productos que consumimos y qué ocurre hasta que los tenemos en nuestras manos. Para ello analizaron las ideas de niños de entre 4 y 11 años sobre la producción de los vestidos, los vasos y los guisantes, así como la relación entre estos productos y las materias primas de las que están compuestos.

Respecto al primer aspecto encontraron cuatro tipos de respuestas. En las del primer nivel, simplemente saben que tienen esas cosas en casa, pero no saben de dónde han venido. En el segundo nivel los niños consideran que el tendero suele tener cantidades ilimitadas de las cosas que vende, pero que si

se le agotaran bastaría con que fuera a otra tienda a buscar más. En cambio, en el tercer y cuarto nivel ya son conscientes de que además del tendero debe existir otro agente económico que produzca los recursos, los cuales pueden ser elaborados a partir de otros productos que han sido desechados, es decir una especie de reciclaje, o bien plantándolos, como en el caso de los guisantes.

De esta forma, parece ser que antes de los 8 años sus respuestas estarían relacionadas con la creencia en la disponibilidad constante de recursos. Sólo después se comenzaría a acceder a la necesidad de producir recursos para poder disponer de ellos. En los resultados cuantitativos de esta investigación se muestra que sólo a partir de esta edad es cuando la mayoría de los participantes reconocen la existencia de un productor –distinto al tendero– que interviene en la elaboración de los bienes. Pero aún nos quedaría saber cómo, y a partir de qué, se elaboran los mismos.

Para contestar a esta pregunta las autoras citadas anteriormente preguntaron a los niños que habían tenido en cuenta la necesidad de producir los recursos cómo se hacían los mismos. Podemos agrupar las respuestas de aquellos que respondieron a la pregunta en tres grupos o niveles. En el primer nivel se encontraban los participantes que no sabían cómo podían producirse. En el segundo nivel, aquellos que dieron explicaciones artificialistas. Y finalmente, en el nivel tres, aquellos que consideraron que los productos elaborados provenían de las materias primas, y éstas de procesos naturales independientes al hombre.

Así, en el nivel dos encontramos respuestas en las cuales los niños tratan de encontrar el origen de los materiales con los que se elaboran estos productos (vasos, vestidos, guisantes), pero sin relacionarlos aún con las materias primas. La idea principal de este nivel es el reciclaje, puesto que los niños consideran que tanto los vestidos como los vasos se elaboran a partir de retazos y fragmentos de otros viejos. Como puede verse este resultado es casi idéntico al encontrado por Piaget.

En cambio en el nivel tres sí serían capaces de relacionar los vestidos con la lana o el algodón y los vasos con la arena –o con otros recursos naturales

erróneos—, pese a lo diferente de su apariencia. Así, la transformación que sufren las materias primas puede ser descrita de una manera más precisa o más vaga, pero lo fundamental es que a partir de los 10 años son capaces de relacionar los productos elaborados con las materias primas. Además, tienen en cuenta que éstas dependen de factores naturales y no de la capacidad técnica de los humanos para crearlas.

Estas ideas son fundamentales puesto que sólo cuando comprendan que es necesario producir los bienes que consumimos y que para ellos es necesario utilizar las materias primas podrán comenzar a entender el desarrollo sostenible. Aquellos que conserven la idea de que a partir de la tecnología el ser humano puede crear todos los recursos naturales que quiera no pueden plantear los problemas desde un punto de vista económico. Por eso, más importante aún que comprender que los objetos no se elaboran a partir de piezas viejas es entender que las materias primas no pueden ser creadas por los hombres. Este sería el primer paso para poder conceptualizar la escasez. Sin este avance podemos hablar de las ideas ecológicas de los niños o de sus pensamientos sobre la protección natural, pero no sobre la sostenibilidad. Cualquier actuación o decisión ambiental que vayan a realizar ahora o en el futuro tienen que ser capaces de plantearla en estos términos; pues si los intereses económicos no logran mover al hombre, no creemos que la moral vaya a ser el motor que nos conduzca al cambio.

Una vez examinada la literatura más relevante sobre la producción de los bienes de consumo y su relación con las materias primas, nos queda analizar las que versan sobre el mecanismo de intercambio económico, y sobre la oferta y la demanda.

El mecanismo de intercambio económico y la idea de ganancia

Uno de los elementos clave que va a permitir a los niños pensar sobre el mundo económico de una forma más ajustada es comprender que el tendero tiene que vender más caro de lo que compra. Esta es una de las ideas fundamentales que les permitirá entender el funcionamiento del medio económico, el cual es diferente al de los otros aspectos de la sociedad. De

hecho, la idea de la ganancia o el beneficio resulta imprescindible para poder comprender los intereses económicos legítimos -aunque están acabando con el mundo tal y como lo conocemos- que tienen todas las sociedades. A una escala mayor, esta idea del beneficio estaría vinculada a la del crecimiento económico, elemento determinante para comprender el desarrollo sostenible.

Sobre este campo en concreto se han realizado muchas investigaciones. Entre todas ellas debemos destacar tanto por sus resultados como por la repercusión que han tenido en investigaciones posteriores las de Strauss (1952), Jahoda (1979), Berti y Bombi (1981/1988), Furth (1980) y la de Delval y Echeita (1991). Para ver una revisión en profundidad ver Delval, Enesco y Navarro (1994) o Berti y Bombi (1981/1988).

Los resultados de todos estos trabajos son bastante convergentes y muestran una clara tendencia evolutiva que puede ser descrita a partir de cuatro momentos estables.

Un primer momento iría aproximadamente hasta los 6-7 años. En este nivel se podría considerar que los niños no entienden la función que juega el dinero en el intercambio económico. Pueden diferenciar qué es dinero y además saben que aparece involucrado en las situaciones de compra-venta, pero lo consideran más como un elemento ritual.

En un segundo momento, que transcurriría entre los 7 y los 9 años, tendrían ya una representación básica del papel que juega el dinero en la compra-venta. Los sujetos que dan este tipo de explicaciones entienden la relación que existe entre el dinero y la mercancía por la que se cambia, pero aún no comprenden para qué se emplea, cuál es el uso que tiene el dinero que gana el tendero.

Entre los 9-10 años han construido ya unas representaciones más ajustadas del mecanismo de intercambio económico y son capaces de atender a aspectos que no se encuentran directamente presentes en la situación de compra-venta. Algunos de estos aspectos mencionados por los niños son los sueldos de los empleados o la necesidad de reponer las mercancías. Aún así,

estos participantes todavía no comprenden que el tendero debe cobrar más caro de lo que compra para poder hacer frente a estos gastos. De hecho, estos niños, muchas veces, justifican estos pagos a partir de otros sistemas externos como pueden ser otros trabajos que realice el tendero o desde el dinero que le dan los bancos o las instituciones políticas.

Finalmente, a partir de los 10 años ya comprenden la idea de ganancia o beneficio. Estos individuos consideran que el tendero tiene que poner a los productos que vende a un precio más alto de lo que le han costado a él. Y que este beneficio es legítimo, pues el tendero está realizando un trabajo por el que tiene que conseguir una remuneración.

Alcanzar esta última forma de entender la ganancia no es algo sencillo, y como hemos visto requiere su tiempo y su experiencia. Es por ello que se ha tratado de dilucidar cuáles eran los obstáculos más importantes que limitaban el pensamiento sobre este problema. Se han encontrado dos tipos fundamentales de limitaciones, por un lado las dificultades **cognitivas**; por el otro, las **socio-morales**, aunque obviamente ambas actúan de forma conjunta.

Las dificultades **cognitivas** hacen referencia a dos aspectos. En primer lugar a las problemas que tienen los niños pequeños para manejar simultáneamente gran cantidad de información. Esto les lleva a centrarse en **un solo aspecto** de la situación. En este caso, la venta o la compra, pero no los dos de forma simultánea, lo que les impide verlo como un sistema. Es como si sólo pudiesen prestar atención a una de las partes olvidando el resto.

En segundo lugar, los problemas que tienen con los **cómputos**. Puesto que, al no dominar aún las operaciones aritméticas, no son capaces de aplicarlas a la situación de compra-venta. De esta forma, los niños consideran posible que el tendero pueda vivir y comprar mercancías nuevas aunque venda al mismo precio por el que las compró (Berti y Bombi, 1981/1988; Berti y Grivet, 1990; Delval y Echeita, 1991).

En las dificultades de tipo **socio-moral** también encontramos dos tipos de obstáculos que dificultan la comprensión de los niños. En primer lugar, la

creencia en que los objetos tienen un **precio fijo**, que es una característica intrínseca más del objeto como pueden ser el color o la forma. Por tanto, venderlo por encima de ese precio sería cometer un abuso. Además, aunque parezca incompatible esta idea va unida a otra, y es que el niño considera que el tendero puede poner el precio que quiera. De esta forma el precio estaría sujeto por un lado a la voluntad del vendedor, pero por la otra estaría prefijado de algún modo.

En segundo lugar tenemos la **identificación de lo económico y lo moral**. Es decir, para ellos, el mundo se rige por el funcionamiento moral, por leyes tales como el altruismo o la solidaridad. Por tanto, el tendero nos vende las cosas para hacernos un favor, para ayudarnos, pues las necesitamos, y no para conseguir dinero. Según este planteamiento, a no ser que esa persona sea un egoísta no nos pondrá un precio superior al que debe (Berti y Grivet, 1990; Delval y Echeita, 1991).

Todas estas características son las que dificultan la comprensión infantil de la noción de ganancia. Pero no sólo podemos encontrarlas en el desarrollo de esta noción. De hecho, también podemos encontrar estas limitaciones bajo algunos planteamientos y representaciones de nuestros participantes sobre el desarrollo sostenible. De ellos quizás el más claro de apreciar sea la fusión entre el mundo económico y el moral. Por ejemplo, nuestros participantes más pequeños cuando hablan del desarrollo sostenible consideran que acciones como el reciclaje o el cambio energético se realizan porque los humanos queremos hacer buenas acciones que beneficien al medio ambiente. A ellos se les escapa que estas medidas han sido propuestas fundamentalmente por el interés tanto económico como de desarrollo de las sociedades humanas, más que por razones morales.

Una vez revisada la idea de la ganancia el último aspecto que queremos resaltar aquí es el de cómo comprenden los niños las fuerzas de mercado: la oferta y la demanda.

Oferta y demanda

Comprender estas fuerzas de mercado es fundamental para poder representarse con propiedad tanto la escasez de recursos como las implicaciones económicas, sociales y ecológicas de un consumo excesivo.

A la hora de plantear el estudio de estas variables en el tema que estamos tratando nos hemos basado en los estudios de David Leiser (1983), Berti y Grivet (1990), Siegler y Thompson (1998), Thompson y Siegler (2000) y Leiser y Halachmi (2006). A continuación presentaremos algunos de los hallazgos encontrados por estos autores que son importantes para comprender nuestros resultados.

La primera idea que debemos resaltar es cómo se produce el desarrollo de la comprensión de estos dos conceptos. Para ello podemos acudir al estudio realizado por Siegler y Thompson (1998) donde se propusieron estudiar cómo comprendían los niños de entre 4 y 10 años los cambios que pueden producirse en las ventas por la modificación de las condiciones de oferta y de demanda. Para ello diseñaron una serie de situaciones sencillas con las que los niños estaban bastante familiarizados: los puestos de venta de limonada en las calles. En cada una de las situaciones se modificaba una de las variables (demanda, oferta, motivación de los compradores, moral o el color de las tazas) y se les preguntaba si venderían más o menos limonada.

Estos autores encontraron que lo primero que comprenden los niños son los problemas relacionados con la demanda. En este estudio, sus participantes de 6-7 años no parecen tener grandes dificultades para prever lo que ocurrirá en estas situaciones. En cambio, fallan sistemáticamente al enfrentarse a las modificaciones de la oferta. Por ejemplo, consideran que el hecho de que el niño tenga menos limonada no le legitima para venderla más cara, porque es la misma limonada.

A partir de los 9-10 años parece que ya son capaces de dar explicaciones consistentes y ajustadas sobre los problemas relacionados con la oferta. Aún así, los datos de esta investigación indican que incluso estos niños tienen

grandes dificultades para dar explicaciones correctas cuando intervienen ambos factores de forma simultánea. Esto es debido a que los problemas que precisan de la competición entre vendedores, la búsqueda de beneficio económico y la adaptación a la disponibilidad de recursos requieren tener en consideración diferentes perspectivas lo cual no parecen ser capaces de hacer los niños (Thompson y Siegler, 2000).

También Berti y Grivet (1990), en su estudio sobre la oferta y la demanda, encuentran que incluso los adolescentes de 13 años, tienen dificultades para comprender cómo el aumento de la demanda influye en el precio de los productos de venta. En cambio no parecen tener problemas para comprender cómo afecta el aumento o la disminución del precio en la conducta del comprador. Según podemos apreciar en este estudio, estas dificultades están relacionadas con las limitaciones cognitivas y socio-morales citadas en el apartado anterior.

Así, parecen existir dos razones para que los participantes comprendan bastante antes la relación existente entre la demanda y el precio, que la del precio con la demanda. La primera está relacionada con la creencia de que el precio de las cosas es una característica intrínseca a los objetos, y por tanto que no puede ser modificado si la calidad del objeto no se modifica. La segunda es la concepción de que los vendedores quieren ganar el dinero suficiente como para poder vivir, pero no están interesados en maximizar su beneficio. Además, muchas veces, los niños tienen enormes dificultades para relacionar los diferentes puntos de vista de los actores implicados y para tener en cuenta los efectos acumulados de las decisiones de todos los compradores implicados.

De esta forma, la evolución del pensamiento sobre estos temas sería como sigue:

Los participantes de 8-9 se encontrarían limitados por estas dos características de su pensamiento (**cognitivas** y **socio-morales**), y por lo tanto la única modificación de precios que proponen es aquella que pueda justificarse mediante la moral (i.e. bajar los precios para que todos puedan

comprarlo, para ayudar a los más pobres...) independientemente de las condiciones de oferta y demanda propuestas.

En cambio, a los 10-11 años ya habrían superado la **centración**, por lo que ya serían capaces de establecer relaciones entre el precio y la oferta. En este caso, la mayor limitación sería concebir que los comerciantes tienen como objetivo maximizar su beneficio.

Sólo a partir de los 12-13 años consiguen superar también esta limitación **socio-moral** y parecen tener más clara la diferencia entre el dominio moral y el económico. Aún así, muchos de los participantes de este grupo de edad siguen cometiendo errores al resolver las situaciones relacionadas con el incremento de demanda.

Como se sugería anteriormente, a la hora de estudiar las fuerzas de mercado, la oferta y la demanda, no es suficiente con ver cómo comprenden por separado cada uno de estos procesos, sino que debemos estudiarlos de forma integrada, formando un solo mecanismo de control.

Es por ello que David Leiser, en su estudio de 1983 en el que explora las ideas infantiles sobre diversos temas económicos (como el comercio, las huelgas, las causas de la inflación...), analiza la forma en la que son capaces de integrar estos conocimientos.

En dicho trabajo se puede apreciar la falta de integración del conocimiento económico que tienen los niños. Así, parece que hasta los 10-11 años, las explicaciones que dan los sujetos sobre los precios, las rebajas o los salarios no están coordinadas entre sí. Para explorar esto Leiser propone a sus participantes dos situaciones sobre las que tienen que reflexionar.

En la primera situación un comerciante decide bajar el precio de los zapatos y lo anuncia por la radio, al niño se le pregunta si sería bueno o malo y por qué. Para responder adecuadamente a este problema es necesario tener en cuenta simultáneamente dos factores: la disminución del precio de cada par de zapatos vendidos, y el incremento del volumen de ventas. Todos los

participantes tienen en cuenta el primer factor, pero sólo un 75% de los mayores, de 11 años, son capaces de atender conjuntamente a los dos, teniendo en cuenta así los efectos acumulados de las decisiones de cada uno de los compradores que de hecho va a la tienda y compra.

En la segunda situación se plantea que el gobierno decide dar más dinero a cada familia. En este caso, a los pequeños les parece una idea magnífica, ya que así todos seríamos ricos. En cambio, los mayores consideran que eso tendría graves consecuencias negativas en el mercado. Es decir, que son capaces de predecir los efectos que tendría en el incremento de precios y la escasez de recursos si todos fuéramos a comprar con mucho más dinero.

Así pues, vemos cómo los niños pequeños dan explicaciones basadas en subsistemas independientes. Es decir, que les resulta complicado reflexionar simultáneamente sobre las consecuencias conjuntas de la oferta y la demanda. Esto será un obstáculo importante a la hora de poder representarse la escasez de recursos como algo constitutivo a todas las sociedades. Pues si no son capaces de establecer una relación constante entre estos dos subsistemas no se representarán que en los países donde existen muchos recursos también existe la escasez, pues hay también una gran demanda. Así, la clave para poder dar este tipo de explicaciones sería ser capaces de atender simultáneamente a estos dos factores, es decir considerar la escasez como relativa tanto a la oferta como a la demanda.

Por lo tanto, la comprensión sobre los fenómenos del mundo económico parece progresar desde sistemas aislados hasta una comprensión integrada de los mismos. Además existe una transición que va desde las consideraciones éticas de la economía hasta la visión de la economía con una lógica propia (Leiser y Halachmi, 2006).

La comprensión infantil de los problemas ambientales

Pese a que existe una gran cantidad de trabajos sobre lo que saben los niños sobre los contenidos de las ciencias ambientales y la contaminación, son menos los estudios en los que se analicen las diferentes formas de organizar el

conocimiento sobre estos temas. No obstante, algunos de los estudios realizados resultan especialmente interesantes. A continuación vamos a detallar algunos de ellos.

De entre todos estos estudios, cabe destacar los llevados a cabo por Michael Brody (1991; 1994; 1996). En estos artículos Brody ha investigado las concepciones que tienen los niños y adolescentes de 9-10, 13-14 y 15-16 años sobre los recursos marinos, la contaminación y las crisis ecológicas.

Este autor y sus colaboradores han encontrado que los niños de 9-10 años tienen una aproximación al mundo fundamentalmente sensorial. Es decir, que tienen que ver, oler o sentir de algún modo la contaminación para considerar que existe. Por ello, para los niños que participan en sus estudios los ejemplos prototípicos de contaminación son la basura y la suciedad. Además, cuando esta contaminación daña a las personas o los animales tiene que hacerlo de forma directa, por ejemplo al oler una nube de humo. Respecto al uso de los recursos estos niños consideran que algunas personas utilizan los recursos del mar para conseguir dinero, pero esta actividad la relacionan sólo con unas pocas personas, siendo las actividades recreativas las que se realizan fundamentalmente en la playa y el mar.

Sin embargo, los participantes de 13-14 años ya tienen una representación mucho más **conceptual** de la contaminación, basada fundamentalmente en el concepto de **efectos acumulados** (tal y como la describe Brody, 1991). Para estos participantes ya no es necesario sentir la contaminación para saber que está ahí, ya que la contaminación puede ser invisible y abarcar áreas que están muy alejadas como la atmósfera u otros países. Los efectos de la contaminación son ya mucho más graves y afectan a grandes poblaciones de animales y humanos. Para estos adolescentes los recursos de los océanos sirven en gran medida para la economía y no sólo para que unas cuantas personas ganen dinero. Además el consumo de los recursos debe ser controlado por leyes o por grupos sociales.

Finalmente los participantes de 15 años utilizan un gran número de conceptos e interrelaciones entre ellos a la hora de explicar los problemas

relacionados con las crisis ecológicas. Es en esta edad cuando aparecen explicaciones basadas en lo que nosotros hemos denominado *concentración de contaminantes*, así como las respuestas referentes a los efectos económicos de la contaminación. Estos participantes también consideran que los recursos naturales sirven para la economía, y que en la pesca existe un interés comercial. Además, en esta edad explican la importancia que tienen para el desarrollo la conservación de los recursos naturales.

En otro estudio realizado en Canadá por Pruneau, Richard, Langis, Albert y Comier (2005) se encuentran también resultados equivalentes, aunque sólo estudian a sujetos de 9-10 años. Para sus participantes la contaminación se asocia principalmente con la basura encontrada en el suelo, y para que sea considerada como contaminación tienen que poder ser percibida directamente. Además, parecen no percatarse de los impactos que la contaminación causa en la salud de las personas. Tras una instrucción expresa sobre la contaminación y sobre los impactos que puede causar en la salud, las explicaciones son un poco más precisas, pero las características fundamentales siguen siendo las mismas, los residuos tienen que poder verse, olerse o tocarse y la mitad de los participantes consideran que el impacto más importante que puede causar la contaminación es el asma.

En un estudio realizado en el Reino Unido, Wylie, Sheehy, McGuinness y Orchard (1998) se analizó cómo organizaban los niños de 8 y 11 años la información que tenían sobre el medio ambiente. Según ellos, no trataron de evaluar la cantidad de información que tenían, sino de estudiar a los niños como “*pensadores y resolutores de problemas*” (p.117).

En esta investigación pudieron observar que tanto los participantes de 8 como los de 11 años eran capaces de establecer relaciones causales lineales, en las que se relaciona una causa o input, con un proceso y con una consecuencia u output. A estas cadenas causales las llamaron ciclos. Uno de estos ciclos sería el siguiente: “¿Cómo se contamina el aire? *Por los coches y la gasolina* (Input). ¿Y cómo ocurre? *Cuando pones gasolina en el coche* (Proceso) *sale humo que contamina el aire* (output)” (p.123).

Para evaluar si los participantes de estas edades eran capaces o no de realizar un pensamiento sistémico –que se daría en el periodo de las operaciones formales propuesto por Piaget– se tienen que estudiar las relaciones que establecen entre los diferentes ciclos. Lo que encuentran en este estudio es que en ambos grupos de edad tienen dificultades para establecer este tipo de relaciones entre ciclos diferentes. Es decir, que ninguno de los dos grupos, en conjunto, parece poseer un pensamiento sistémico e interrelacional. Aún así, los participantes de 11 años dan un mayor número de ciclos completos, mientras que los de 8 dan más ciclos parciales, donde no aparece el Input. Además los mayores son capaces de construir cadenas de relaciones más largas que las de los participantes menores. Esto implica que los de 11 años comprenden mejor cómo un evento afecta a otro, pero sin establecer aún relaciones sistémicas entre distintos contenidos o dominios.

También en el Reino Unido encontramos el equipo dirigido por Martin Stanisstreet y Edward Boyes de la Universidad de Liverpool, el Environmental Education Research Unit (EERU). Este grupo lleva varias décadas estudiando la comprensión que tienen los niños y adolescentes ingleses sobre la contaminación, el calentamiento global y otros problemas ambientales.

En varias de sus investigaciones¹, en las que han explorado las ideas de los alumnos de secundaria (11-16 años) sobre las causas, consecuencias y posibles soluciones de la contaminación atmosférica han encontrado resultados que pueden servirnos para entender mejor nuestra investigación.

Por un lado, han hallado que la mayoría de sus participantes, independientemente de su edad, comparten un cierto conocimiento básico sobre el calentamiento global y la contaminación. Todos son conscientes de

¹ Aunque han realizado un gran número de investigaciones relevantes para esta tesis utilizaremos principalmente dos de ellas (Boyes y Stanisstreet, 1993 y Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004) ya que consideramos que ilustran suficientemente bien las conclusiones que se pueden extraer de muchas de ellas.

que el incremento del efecto invernadero conducirá a que la temperatura de la Tierra aumente en exceso, que esto originará cambios en los patrones climáticos y que se derretirá el hielo de los polos.

Por otro, encuentran también notables diferencias entre las explicaciones de los participantes más jóvenes y los mayores. En primer lugar, la idea de que algo que está contaminado tiene que poder verse u olerse aparece sobre todo en el grupo de menos edad, 11 años (Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004). Además opinan que el calentamiento global se ve muy influido por la basura arrojada a las calles y los ríos. Por eso una de las medidas que proponen como más eficaces para reducir el calentamiento global es eliminar esta basura (Boyes y Stanisstreet, 1993). También tienden a mezclar todos los problemas como si fueran uno sólo, de carácter general, que afectara a todo. Es decir, se representan un problema inespecífico, de forma que cualquier acción buena para el medio ambiente que se realice sirve para mejorar todos los problemas ambientales. Por esta razón, una de las medidas que proponen para mejorar estos problemas es reducir el armamento nuclear.

En cambio, respecto a los impactos globales que puede causar la contaminación atmosférica, un porcentaje elevado de participantes mayores tiene en cuenta procesos globales tales como la desertificación o el cambio en la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Finalmente, sólo los participantes mayores de 14 años dan respuestas relacionadas con la acumulación masiva de dióxido de carbono en la atmósfera como causa fundamental del calentamiento global (Boyes y Stanisstreet, 1993). Además, consideran que la contaminación puede ser producida por un aumento excesivo de sustancias naturales que ya existían en la atmósfera y que han sido beneficiosas para nosotros (Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004). Estos serían dos indicadores que nos pueden llevar a pensar que son los adolescentes mayores quienes se representan la contaminación como una acumulación progresiva de gases que son los que producen los cambios atmosféricos.

CAPÍTULO 3: MÉTODO

Participantes

Para el primer estudio se ha entrevistado a 80 participantes con edades comprendidas entre 9 y 16 años, 10 por cada edad. Para el análisis, se agrupó a los participantes en cuatro tramos de edad: 9-10 años ($X_{\text{edad}} = 9;10^1$), 11-12 años ($X_{\text{edad}} = 11;10$), 13-14 años ($X_{\text{edad}} = 13;10$) y 15-16 años ($X_{\text{edad}} = 15;11$). En cada grupo de edad había 20 participantes cuya proporción de hombres y mujeres era de un 50%. Los participantes pertenecían a seis centros educativos de la Comunidad de Madrid –C.P. EEUU, C.P. Alhambra, C.P. Ciudad de Nejava, IES. Ortega y Gasset, IES. Juan de Mairena y el C.C. San Agustín– de nivel socio económico medio y medio-alto, aunque no se ha tenido en cuenta la clase social a la hora de analizar los datos. En la Tabla 9 (Anexo) figuran las edades en años y meses de cada uno de los participantes así como su distribución en la variable sexo.

En cuanto a las edades elegidas para el estudio, el límite inferior se ha elegido en base a algunos estudios previos sobre la comprensión infantil de la sociedad, descritos en el capítulo anterior. Dado el carácter marcadamente económico que tiene el desarrollo sostenible (CMMAD, 1988 y Stern, 2006) nos hemos centrado en los estudios sobre la comprensión de la economía.

Uno de los resultados más interesantes que nos llevaron a fijar el límite inferior en 9 años es el que hallaron Berti y Bombi (1981) sobre la producción y distribución de los bienes. En este estudio encuentran que sólo a partir de los 10 años comprenden que los productos elaborados que consumimos provienen

¹ A lo largo de todo el documento las edades de los participantes se indicaran entre paréntesis, marcando la edad en años y meses. Por ejemplo, la edad media de los participantes del grupo de edad 9-10 años es (9;10), es decir, de 9 años y 10 meses.

de recursos naturales no elaborados. Por ejemplo hablan de los recursos naturales que son necesarios para elaborar un vestido o un vaso. Como ya hemos indicado, comprender la relación entre los recursos naturales y los productos elaborados que consumimos sería absolutamente necesario para poder comprender la escasez de recursos que subyace al concepto del desarrollo sostenible. Por este motivo hemos considerado importante que el límite inferior de nuestro estudio estuviera en 9 años, apenas un poco por debajo de cuando lo comprenden de forma sistemática.

En otros estudios, tanto de las mismas autoras como de otros investigadores (Delval y Echeita, 1991), sobre comprensión del concepto de ganancia se ha encontrado que no es hasta los 9 años cuando empiezan a entenderlo. Aunque no lo comprenderán por completo hasta los 11-12 años. Otros conceptos claves, como el funcionamiento de las reglas de mercado, no se entenderían hasta más adelante.

Respecto al límite superior, aunque muchos de estos conceptos económicos parecen ser bien comprendidos a partir de los 14 años, hemos decidido ampliar la edad de la muestra debido al carácter abstracto y la complejidad del tema tratado.

Entrevista

Para explorar las ideas que tienen los niños y adolescentes sobre el desarrollo sostenible se diseñó una entrevista basada en cuatro temas fundamentales. El primero era la gestión de residuos y la finalidad del reciclaje. El segundo, el origen y el uso de la electricidad. El tercer tema, la escasez y distribución del agua. Y finalmente, el último apartado de la entrevista trataba de la contaminación y los impactos que ocasiona.

Estos temas fueron seleccionados por dos motivos. Primero, porque los niños y adolescentes tenían experiencia más o menos directa sobre todos ellos. Los niños, con bastante frecuencia, han separado o han visto separar los desechos en diferentes cubos de basura, así como tirar cada bolsa a diferentes

contenedores de las calles. También tienen experiencia diaria con la energía eléctrica a través del uso de los ordenadores, consolas, y demás aparatos electrónicos que usan en casa y en la escuela. Respecto al agua, no podemos decir que los participantes tengan experiencia directa sobre su escasez, aunque sí que han experimentado lo opuesto, es decir, la abundancia de agua. No tienen más que abrir el grifo y obtienen toda el agua que quieran, sin límite aparente. Finalmente, cuando andan por las calles, viajan en coche o autobús, o simplemente viendo la televisión, observan y muchas veces analizan la contaminación. Desde luego su experiencia es muy diferente dependiendo del tipo de contaminación del que estemos hablando, ya que percibir procesos indirectos y progresivos como son el calentamiento global o el agotamiento de la capa de ozono no es tan evidente como observar la basura en las calles o un vertido de petróleo en el mar.

El segundo motivo por el que fueron elegidos estos temas es porque los alumnos que entrevistamos en el piloto de este estudio hablaban espontáneamente de ellos. Y no sólo es que mostraran un gran interés por temas como el reciclaje, sino que mediante sus repuestas podíamos vislumbrar parte de su representación sobre el desarrollo sostenible.

Debido a que nuestra intención era explorar las ideas y teorías que tenían los participantes sobre estos temas, decidimos utilizar el método clínico-crítico, pues ha resultado ser un método muy útil para este fin (Delval, 2001; Piaget, 1926/1978). Alistair (1994) tras revisar un gran número de investigaciones sobre educación ambiental concluyó que era muy importante aplicar una metodología cualitativa a la hora de estudiar las ideas ambientales de los niños. Dentro de estas metodologías cualitativas de estudio, consideró como una de las más importantes la entrevista clínico-crítica. También, Novak y Gowin (1984/1988), pese a mantener una postura diferente a la defendida por Piaget, proponen que la entrevista clínico-crítica es fundamental a la hora de estudiar tanto los conceptos que manejan los participantes, como la forma en la que están estructurados y cómo pueden activarlos para resolver problemas.

El método clínico-crítico consiste en mantener una conversación abierta con cada participante en el que se exploran sus ideas y creencias. Con este método buscamos profundizar en las explicaciones que da el participante sobre cada una de las situaciones o temas que le estamos proponiendo. Es decir, lo fundamental no son las respuestas en sí, sino las justificaciones que da sobre sus respuestas. Plantear la entrevista como una conversación abierta nos permite realizar nuevas preguntas y contra-argumentaciones con el fin de aclarar y comprender mejor sus explicaciones. Esto nos permite seguir su forma de pensar, así como descubrir nuevos aspectos de sus representaciones y valorar lo seguro que está un niño sobre sus explicaciones.

Pese a su carácter abierto, es de uso realizar la entrevista a partir de unas preguntas comunes para todos los participantes. Este guión de preguntas comunes (ver Anexo) nos permitirá entrevistar a todos los sujetos sobre los mismos temas, de forma que podamos comparar sus respuestas. Así, este método nos permite, por una parte, profundizar en las representaciones que tienen los niños y adolescentes sobre el desarrollo sostenible; y por la otra, comparar las diferentes respuestas que nos dan cada uno de ellos.

Siendo así, el método clínico-crítico, parece ser una herramienta muy útil para profundizar en la comprensión sobre las ideas que tienen los niños a cerca del desarrollo sostenible. Pero para que este método sea efectivo es necesario que el investigador mantenga en todo momento una hipótesis de trabajo. Es decir, que cada vez que se realice una pregunta, ésta debe ir orientada a ampliar una hipótesis, modificarla o incluso descartarla.

Procedimiento

Los participantes fueron seleccionados en función de su sexo y edad teniendo en cuenta algunas características. Se pedía a los responsables de cada centro que no fueran ni repetidores ni los mejores alumnos del centro. También se les pedía que fueran personas abiertas y conversadoras con el fin de que no se inhibieran en la entrevista. Todos los participantes vinieron de forma voluntaria y autorizada a la entrevista y fueron entrevistados

individualmente en una sala destinada a tal efecto y todo lo aislada que podía estar del ruido del centro. Con el fin de reducir la ansiedad de los participantes, se mantenía una pequeña conversación informal antes de cada una de las entrevistas. Las entrevistas tuvieron una duración media de 40 minutos, fueron grabadas en audio y transcritas de forma literal.

Análisis e interpretación de las ideas sobre el desarrollo sostenible

Nuestro objetivo al analizar las entrevistas fue estudiar las regularidades más importantes que había en las explicaciones de los participantes sobre el desarrollo sostenible. También hemos tratado de entender cómo unos tipos de explicaciones iban sustituyendo a otros en función de la edad de los participantes. Para ello hemos utilizado fundamentalmente un método de análisis cualitativo, estrechamente ligado al método clínico-crítico, el método psico-genético. En los siguientes apartados describiremos este método, y explicaremos cómo lo hemos aplicado a nuestros datos. Terminaremos este apartado, explicando los análisis estadísticos que hemos llevado a cabo para complementar y aportar mayor fiabilidad a nuestro análisis cualitativo.

El método psico-genético nos permite estudiar la formación y modificación de las nociones y conceptos a lo largo del desarrollo de los individuos. Es decir, reconstruir el desarrollo ontogenético del conocimiento. Para ello tratamos de descubrir cuáles son los conceptos que usan niños y adolescentes de edades progresivas sobre los diferentes aspectos de un problema y cómo los estructuran. Así, cuando nos dan una explicación, debemos analizar la lógica bajo la cual han organizado sus ideas y estudiar las relaciones que han establecido entre los diferentes elementos que la componen. Esto nos permitiría interpretar la representación general que tienen los niños sobre un problema determinado. Luego, al comparar las representaciones de unos sujetos con otros podemos estudiar las regularidades en la forma de concebir esa parcela de la realidad y cómo van cambiando con la edad.

De esta forma, en nuestra investigación hemos tratado de examinar las distintas maneras en que los participantes organizan sus ideas sobre el desarrollo sostenible. Para ello, nos hemos centrado en las respuestas recurrentes que dieron los entrevistados sobre dos de los problemas fundamentales que subyacen a este concepto: **El carácter económico del desarrollo sostenible** y **La contaminación antropogénica**. De entre toda la información que hemos recogido se ha decidido profundizar en las ideas que tienen los participantes sobre estos dos problemas ya que nos permiten acceder a sus representaciones sobre la sostenibilidad. De hecho, este concepto no puede comprenderse mientras no se entienda la necesidad de un desarrollo económico indefinido que asegure nuestro bienestar y el de las generaciones futuras. Para que esto sea posible debemos asegurar la conservación dinámica de los recursos naturales, así como el control de los impactos que la contaminación puede ocasionar a los mismos y en nuestro propio bienestar. Por eso, estos dos problemas son los pilares necesarios, y creemos que suficientes, para comprender el desarrollo sostenible. Para cada uno de estos dos problemas, a partir de las respuestas más representativas y frecuentes de los participantes, se han construido tres dimensiones de análisis.

El primer problema que hemos seleccionado ha sido **La contaminación antropogénica**. Para comprender mejor este problema hemos diseñado dos dimensiones de análisis diferentes, pero muy relacionadas. Por un lado tenemos las respuestas sobre el **Proceso de contaminación** y por el otro, el **Impacto de la acción humana** sobre el medio ambiente. En el primero hemos recogido las explicaciones que los niños daban sobre el tipo de relación que existe entre el contaminante y el ambiente contaminado. Es decir, qué es lo que hacen los contaminantes para contaminar. En la segunda dimensión hemos analizado las respuestas sobre los daños que causa la contaminación humana en el ambiente.

Estas dos dimensiones están basadas en la forma en que los niños y adolescentes organizan o estructuran sus ideas al hablar del desarrollo sostenible. Es decir, están más centradas en el tipo de relaciones que establecen entre los diferentes elementos que en los conceptos que usan. Pero

dada la importancia que tiene el cambio climático dentro del desarrollo sostenible, hemos incluido una última dimensión más informativa en la que recogemos las ideas que tienen sobre el **Cambio Climático**.

El análisis detallado sobre el problema de **La contaminación antropogénica** podemos verlo en el capítulo 4 con más detenimiento.

El segundo problema de estudio es el **carácter económico del desarrollo sostenible**. Dado que este es uno de los componentes definitorios del desarrollo sostenible es el económico, consideramos fundamental estudiar cómo entendían los niños este carácter económico. Para poder comprender las implicaciones económicas del desarrollo sostenible, es necesario entender que los humanos desarrollamos nuestras sociedades dentro de un sistema cerrado de recursos, y que debido al consumo excesivo se ha convertido en un sistema de escasez. Esta escasez es un rasgo constitutivo y definitorio de la sociedad global. Una vez que tenemos una comprensión completa del concepto de escasez, podremos basar nuestras explicaciones en relaciones económicas y comprender así, el desarrollo sostenible. Esto lo hemos intentado estudiar a través de la dimensión **Escasez de recursos**. Pero para comprender el carácter económico del desarrollo sostenible no nos vale únicamente con comprender que vivimos en un mundo de escasez, sino que debemos entender también la relación que existe entre el consumo, la conservación y la regeneración de los recursos naturales tanto renovables como no renovables. Así, dentro de la dimensión **Relación entre el consumo y la protección natural** hemos codificado las respuestas de los participantes sobre este tema. Finalmente, dentro de la dimensión **Gestión económica de la escasez** hemos estudiado cómo se puede hacer frente a los conflictos que se generen por vivir dentro de este sistema de escasez y cómo podríamos actuar para minimizar los problemas. Este análisis podemos verlo detallado en el capítulo 5.

Para cada una de las dimensiones de análisis descritas anteriormente se han llevado a cabo un análisis descriptivo, así como análisis de varianza (ANOVA) con el fin de aportar información adicional sobre las diferencias en las respuestas de los participantes.

Además se han llevado a cabo dos análisis confirmatorios para evaluar la pertinencia de las agrupaciones realizadas en cada nivel de comprensión tanto de participantes como de tipos de respuesta. Para ello se han realizado dos análisis de conglomerados jerárquicos, uno para estudiar cómo se agrupaban los participantes en función del tipo de respuestas que habían dado, y otro para ver cómo quedan agrupados los diferentes tipos de respuesta entre sí. También se realizaron diversos análisis de varianza para ver si las diferencias entre grupos de edad y sexo eran significativas o no.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS 1 LA CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA

A lo largo de este capítulo vamos a presentar las ideas fundamentales que tienen los participantes sobre la contaminación. Por un lado vamos a estudiar qué consideran ellos qué es contaminación y cómo se produce; y por el otro cuáles están siendo o pueden llegar a ser sus efectos.

Vamos a dividir el capítulo en tres partes. En la primera parte expondremos por qué consideramos que es importante para los estudiantes comprender este problema. En la segunda analizaremos cómo conciben los niños y adolescentes los **mecanismos** por los cuales se produce la **contaminación** y los **Impactos de la acción humana**. En cada una de estas dimensiones de análisis iremos describiendo las explicaciones más frecuentes que dan los niños y los adolescentes al hablar sobre estos temas. Finalmente, en la tercera parte detallaremos el conocimiento que tienen los niños sobre el **calentamiento global** y cómo se representan su funcionamiento.

Nos parece interesante comenzar este apartado resaltando una cita de Roger Hart (1997/2001) que refleja muy bien lo que está ocurriéndoles a muchos de nuestros jóvenes al estudiar los problemas ambientales complejos, como puede ser el de la contaminación y el desarrollo.

Muchos niños repiten como loros clichés de la agenda medioambiental de otras personas sobre entornos completamente alejados de su propia experiencia. Necesitamos que los niños se conviertan en participantes reflexivos, incluso críticos, en las cuestiones medioambientales de sus propias comunidades; necesitamos que piensen y actúen localmente siendo, al mismo tiempo conscientes de las cuestiones globales (p. 3).

El proceso de contaminación es un problema bastante complejo y en el que intervienen muchos factores, tanto sociales como naturales, que actúan en

interrelación. Por ello han sido muchas las definiciones que se han manejado tanto por los científicos como por el resto de los ciudadanos. Algunas de ellas hacen referencia a cualquier tipo de cambio que se produzca en la naturaleza y que altere el funcionamiento de un ecosistema. Los árboles arrancados por una tormenta o la inundación de pastos por lluvias torrenciales serían algunos ejemplos de esta visión. Otras explicaciones, mucho más cercanas a nosotros, los ciudadanos de a pie, serían las referentes a los impactos negativos que están directamente relacionados con nuestras sociedades, bien porque los hemos producido nosotros, o bien porque nos afectan de manera directa. Por ejemplo la catástrofe del *Prestige*, en la que no podemos negar la intervención humana, o el agotamiento de la capa de ozono, que sería considerado como contaminación ya que causa impactos en nuestra piel y nuestros ojos. Bajo este tipo de definición es difícil que consideremos contaminación aquellos procesos que afectan indirectamente a otro tipo de especies como el fitoplancton o el kril marino, o incluso a las focas o a las ballenas jorobadas.

Entonces, si lo que queremos conseguir con la educación ambiental es que los futuros ciudadanos sean capaces de plantearse este problema de una forma crítica y reflexiva es fundamental que partamos de las concepciones que ellos tienen sobre la contaminación. Por eso, no nos interesa aquí definir qué es la contaminación, sino analizar las definiciones que ellos mismos nos dan sobre este problema complejo y multidimensional. Esto les permitirá a los educadores ambientales establecer un consenso entre sus propias concepciones y las de los estudiantes.

De esta forma, si la educación ambiental está basada en cómo creen que se produce la contaminación y cuáles son las implicaciones que tiene que contaminemos el medioambiente, aunque no exista una relación directa entre el conocimiento y el comportamiento ambiental (Hungerford y Volk, 1990; Rajecki, 1982), los niños y adolescentes podrán construir una representación más ajustada de los procesos que están ocurriendo. Esto les permitirá saber por qué es importante realizar una acción en concreto o qué tipo de acción es más eficiente en cada situación, así como sobre qué problemas es imperioso actuar. Por ejemplo, ahora, es urgente conocer cómo se representan los niños

la influencia que está teniendo la acción humana sobre el cambio climático. ¿Comprenden que la mayor parte de los problemas que está sufriendo el medio ambiente son creados por la acción humana? ¿Y por qué son tan dramáticos los cambios ocasionados por los humanos?

Para comprender que el ser humano es uno de los actores principales del drama ambiental es importante ser consciente de las características que tienen nuestras acciones. De hecho, a diferencia de los cambios ambientales debidos a otros procesos naturales, los que están relacionados con la acción humana son cambios muy rápidos que sobrepasan la capacidad de regeneración de la naturaleza. Nuestras acciones respecto al medio ambiente en muchas ocasiones tienden a *extralimitarse* (Meadows, Randers y Meadows, 2004/2006) y generar cambios bruscos en pocos años, equivalentes a los que podrían ocurrir durante millones de años por procesos naturales (UNESCO, 1988/1989).

Así, si queremos que los futuros responsables de nuestras sociedades actúen de una manera sostenible es importante que comprendan las causas y las consecuencias de la extralimitación de la acción humana. El tener una representación más cercana a la que defiende la comunidad científica y que esté más ajustada a la realidad de los problemas ambientales les facilitará actuar de forma más eficaz y reflexiva a la hora de cambiar el estilo de desarrollo de nuestras sociedades. Pero elaborar este tipo de representaciones no es una tarea sencilla, por el contrario es algo bastante complicado y que precisa de un trabajo ingente por parte de los niños, que durará muchos años.

Además, esta tarea se ve dificultada por varias razones que hacen que la experiencia que tienen sobre estos problemas globales sea muy limitada. Por una parte, sabemos que el hombre está contaminando de muchas maneras diferentes y esto está causando una gran variedad de problemas. Pero de todos estos problemas, aquellos sobre los que tenemos una experiencia más directa son en realidad los menos peligrosos, mientras que los problemas más graves son mucho más difíciles de percibir. De esta forma, los problemas más fáciles de percibir son los problemas concretos relacionados con una acción

que afecta de forma local y con una duración temporal moderada. Por ello, una de las catástrofes más descritas por los niños son los hundimientos de barcos petroleros, como el del *Prestige* o el del *Exxon Valdés*. En este tipo de problemas, los impactos son muy evidentes e inmediatos y afectan de forma muy llamativa a la fauna y la flora del lugar. ¿Quién no tiene en la retina la imagen de una gaviota cubierta de chapapote? Pese a la importancia que tiene este tipo de catástrofes, los efectos en la biosfera son mucho menos dramáticos que otros problemas menos evidentes, como el cambio climático, y su capacidad de recuperación mucho mayor (MMA, 2004). En contraste, el cambio climático es un problema invisible cuyos impactos están diferidos en el tiempo y el espacio. Verdaderamente éste es un problema muy grave, ya que desestabiliza todo el sistema climático incluyendo desde las temperaturas del aire y de las masas de agua hasta el cambio en las corrientes marinas o modificaciones en los patrones de lluvias y sequías, de las cuales depende todo el sistema natural y en concreto el humano. Comprender este problema invisible es muy complicado, ya que debemos tener en cuenta un sistema complejo e interconectado en el que cada factor depende de las interacciones que tenga con los otros elementos.

Pero aún existen otros factores que dificultan la comprensión de los niños sobre problemas como el cambio climático. Estos problemas globales están sometidos a tres tipos de trampas: la social, la espacial y la temporal (Osbaldiston y Sheldon, 2002). La primera y la segunda trampa, la social y la espacial, están basadas en que los impactos más importantes que está teniendo ahora mismo el cambio climático afectan mayoritariamente a lugares lejanos de donde se emite la polución. Es decir, aunque la mayor parte de los gases de efecto invernadero son emitidos por los países del Primer Mundo, son los países subdesarrollados y en vías de desarrollo quienes están sufriendo sus impactos más directos. Por ejemplo, el uso masivo del coche en España puede estar generando un incremento importante en la frecuencia e intensidad de las sequías e inundaciones en los países de zonas áridas o semiáridas. Estos efectos, aunque son muy importantes, pues afectan a un tercio de la superficie de nuestro planeta en la cual vive más de un 15% de la población,

están muy alejados de la realidad cotidiana de los niños. Además es muy difícil que un niño relacione el uso del coche en Madrid con las sequías que ocurren en África, ya que los impactos son demasiado indirectos. La última trampa es la temporal, y está relacionada con que los impactos de las emisiones que estamos produciendo ahora se irán agravando con el tiempo. Es decir que lo fundamental de estos problemas son los *efectos acumulados* (Brody, 1991) que afectarán de manera exponencial incluso decenios después de que hayamos reducido la contaminación. Además, estos impactos a largo plazo que serán globales e indirectos, también tendrán una importante repercusión económica. Esto causará un desequilibrio del sistema económico actual, dando lugar a una recesión económica que podría llegar a ser tan pronunciada como la acaecida durante el Crack del 29 (Stern, 2006). Este carácter multidimensional (económico, social y natural) de los problemas sería una dificultad añadida para que los niños puedan comprender todas las implicaciones de la contaminación.

Como hemos visto, construir una representación ajustada de este problema es algo realmente complejo. Pero a pesar de las dificultades, todos los niños tienen ideas bastante elaboradas sobre la contaminación desde muy temprano. Hemos visto que dos de los elementos necesarios para comprender el proceso de contaminación, y de los que hablan con frecuencia los niños, son cómo hace la contaminación para contaminar y qué tipo de impactos causa. Por ello hemos decidido analizar dos dimensiones diferentes. Por un lado, cómo se representan el mecanismo a partir del cual la contaminación causa sus efectos, ***Mecanismos de contaminación***. Por el otro, cómo van modificando sus ideas hasta que comprenden la contaminación como un problema global y progresivo que podría llegar a tener incluso fuertes impactos económicos, ***Impactos de la acción humana***.

Queremos acabar este primer apartado con una nota positiva, recordando la habilidad que han mostrado los humanos para deshacer lo que habían hecho, una vez que comprendieron por qué el cambio era necesario. Por ejemplo, en los años 80 se consiguió controlar la lluvia ácida que asolaba América del Norte y Europa. Otro ejemplo son las medidas tomadas para proteger la capa de ozono, con las que hemos conseguido que las

concentraciones de CFC y HCFC disminuyan de forma global, lo que posibilitará que la capa de ozono se regenere por completo a lo largo del Siglo XXI.

Mecanismos de contaminación

En este apartado vamos a analizar cómo van cambiando las ideas de los participantes sobre los mecanismos que producen el proceso de contaminación. Estudiaremos las características en las que están basadas y cómo van haciéndose más complejas según van siendo mayores. Así, veremos como los niños más pequeños tienen una idea de la contaminación relacionada con la suciedad y con algunas de las características más evidentes de los gases. En cambio, los entrevistados de más edad hablan de cómo el aumento de algunos gases va modificando progresivamente las propiedades de determinadas partes de la atmósfera. Estos avances en la forma de representarse el proceso de contaminación quedan reflejados en los siguientes tres tipos de respuestas: *Suciedad o rasgos manifiestos*; *Virus, microbios y sustancias invisibles nocivas*; *Acumulación de contaminantes*.

A continuación se presentará una descripción detallada de los diferentes tipos de respuesta, así como diversos fragmentos de entrevista que han sido clasificados en cada uno de ellos. Al final de este apartado podrá verse la Tabla 3, en la que se muestran las frecuencias de respuesta de cada grupo de participantes para cada uno de los tipos de respuesta.

Suciedad o rasgos manifiestos

Fernando (10;03) *Hombre, la contaminación seguramente aunque tengas los ojos cerrados, olerá muy mal y la vas a distinguir. ¿Por ejemplo, tú vas a un río y ves las latas, los plásticos...? Si hay muchas guarrerías, pues no se podrá ver porque el agua estará de color verde. ¿Tú crees que en un agua transparente puede haber suciedad? No, puede haber, como mucho, tres guarrerías, pero eso no es suficiente para que el agua se vuelva verde. Si hay 20 o por ahí, pues sí.*

Andrea (9;03) *¿Y has respirado alguna vez aire contaminado? Sí. ¿Y cómo fue? Pues que huele muy fuerte y te pones a toser mucho...*

Las explicaciones anteriores son dos buenos ejemplos de esta forma de representarse la contaminación, que es el más básico con el que nos hemos encontrado en esta investigación. Dentro de este tipo de respuesta recogemos fundamentalmente aquellas explicaciones en las que se concibe la contaminación como algo que debe poder percibirse fácilmente a través de los sentidos. Las formas en las que la contaminación se manifiesta para los niños pueden ser muy diversas, desde humos de color gris y negro hasta fuertes olores.

Sergio (9;00) *¿Por ejemplo, qué fábricas (contaminan más)? De metal, fábricas de metal, fábricas de papel, también... muchas fábricas. ¿Y todas contaminan, algunas contaminan, cómo es? Todas. ¿Todas o algunas de ellas? Mmmm, yo creo que no. Porque para contaminar hay que expulsar humos y algunas no expulsan humo.*

Raquel (9;00) *¿Oye, la contaminación la puedes ver? No. ¿Y cómo sabrías que esto está contaminado? Oliendo. ¿La puedes oler? Sí. ¿Respirarías y olerías? Sí.*

Al estar sus explicaciones tan centradas en lo que pueden ver u oler directamente, la mayoría de sus respuestas hacen referencia fundamentalmente a la basura y la suciedad. La basura es uno de los contaminantes que tienen más accesible y además es muy evidente ya que suele producir fuertes olores. Además los padres suelen llamar la atención sobre ella al pedir a los niños que no se acerquen. Por eso es muy normal que se representen la basura como el principal factor de contaminación.

María (9;10) *¿Qué problemas tiene el medio ambiente? ¿Cuál es el más importante, desde tu punto de vista? El más importante? Que echemos mucha basura y que la basura, que cuando vamos al campo se tira la basura al suelo, le da el sol y luego se quema, y nos vamos a quedar sin árboles.*

Esto les lleva a pensar que si algo parece limpio es que no está contaminado. Así, un aire que no tenga un color especial o no huela difícilmente estará contaminado.

Almudena (10;01) *¿Si un aire huele bien, puede estar contaminado? No. ¿Y si huele mal? A lo mejor. ¿La contaminación se ve? En los ríos sí si hay latas y todo eso, y el humo. Pero si no, yo creo que no. ¿Puede haber un*

aire que esté contaminado y no sea por humo? Sí. ¿Y cómo estará contaminado? *Por latas y todo eso.*

De hecho, les parece casi imposible que los ambientes donde suelen estar los niños estén contaminados. Cuando les preguntábamos si el aula donde les entrevistamos estaba o no contaminada la mayoría nos decía que no, que a no ser que hubiera fumado un profesor antes no estaría contaminada. Lo mismo pasaba cuando les preguntábamos si el aire de sus casas podía estar contaminado. Una de las pocas posibilidades de contaminación a la que aludían era que alguien hubiera fumado.

De hecho, fumar es un tipo especial de contaminación, muy mencionado por los pequeños.

Inés (9;01) ¿Cómo crees tú que está el mundo, está bien o está mal? *Deteriorado. ¿Y por qué está mal? Porque hay mucha gente que fuma y daña la capa de ozono*

Raquel (9;00) ¿Tú crees que fumar contamina? Sí. ¿Mucho o poco? *Depende de las personas que fumen. ¿Y por qué contamina? Por la ceniza, por el humo que suelta o por el fuego.*

No es que consideren que el humo del tabaco genere grandes cambios en la atmósfera, sino que lo incluyen dentro del 'cajón de las cosas malas', de las que perjudican, y lo que es malo para una cosa (por ejemplo la salud) lo es para el resto.

Así pues, para ellos, no es necesario hacer una inferencia para poder detectar la contaminación, como ocurrirá en el siguiente tipo de respuesta, sino que es algo evidente. Tampoco hablan de que se produzca ningún tipo de proceso al contaminar. Se tira la basura al suelo y contamina. De hecho las relaciones de causa-efecto entre el contaminante y sus consecuencias que establecen estos sujetos son lineales y directas. La contaminación no está sometida a un proceso dentro de una dimensión temporal, como mutaciones o cambios progresivos en la atmósfera o en la tierra.

Raquel (9;00) ¿Y hay sitios donde haya pocos árboles? Sí, *en los sitios donde haya habido incendios...* ¿Y esos serán muchos o pocos sitios?

Muchos. ¿Y qué pasa en esos sitios? Pues que al tirar la basura, el sol lo calienta y se producen incendios.

Al considerar la contaminación como algo evidente proponen medidas muy fáciles para eliminar la contaminación. Lo mejor que se puede hacer tanto en el caso de la contaminación del agua como en la del aire es poner filtros que no permitan salir la contaminación. Así, cuando hablan de la contaminación del agua será una especie de colador que saca a los animales, la basura y la arena del agua; y en el del aire, será un filtro que se pone en el tubo de escape y que retiene las cosas malas del humo y deja salir sólo aire.

Sergio (9;00) (Para depurar el agua) Quitan las cosas sucias del agua. Y luego van a otras, creo que se llamaban piscinas. Y ahí, ya va limpia. ¿Nos puedes contar un poco más cómo son esas cosas para quitarle lo sucio al agua? Es como una rendija, por dentro es como una máquina, que coge el agua, la limpian bien y luego pasa. Y las cosas que no son el agua se quedan. Bien, pero yo te preguntaba: ¿qué cosas eran las que trae el agua? Pues, bichos, animales, aves, avernales (Sic.), animales que estén muertos y que se hayan caído. ¿Y tú crees que si le quitamos los bichos y los animales muertos, todas las aguas que no tienen bichos o animales muertos, se pueden usar, o algunas sí y otras no? Algunas sí y otras no, porque un río no tiene bichos, pero tiene mucha arena..., pasan los peces y es mala.

Gonzalo (10;01) ¿Y qué podemos hacer (para evitar la contaminación)? Que no haya residuos tóxicos, que pongan filtros en las chimeneas y para el agua que no saquen el agua sucia de allí.

Respecto a este último caso debemos decir que los niños no comprenden por qué los coches echan humo al andar y su relación con la combustión de la gasolina. Lo cual les impide pensar sobre cuál sería la mejor forma de reducir la polución emitida por los coches.

De hecho, al hablar de la contaminación que se produce al generar energía eléctrica a partir del petróleo no relacionan el petróleo con la emisión de CO₂. Sus representaciones sobre cómo puede contaminar el petróleo están directamente relacionadas con lo que pueden ver. Es decir, como no pueden percibir fácilmente la emisión de CO₂ no consideran que éste sea el mayor problema del petróleo.

Alexis (9;04) *¿Y si contamina lo del petróleo, por qué lo usamos? No sé. Es que luego deja de contaminar. Aun así, el petróleo contamina porque a veces los barcos chocan, pero si no chocan ni nada pues lo llevan a las centrales eléctricas y ahí lo suministran. ¿Y eso del choque y eso qué es? Pues que los barcos, son largos y pueden llevar mucho (petróleo), pero al ponerles de más pues se parten. ¿Y qué pasa? Pues que al tocar fondo a lo mejor hay alguna piedra o algo y se parte el barril y se expande por todo el mar. Y yo he visto en las noticias las gaviotas y todo muertas y peces y eso... ¿Y tiene algún otro problema aparte de esto? No lo sé.*

Virus, microbios y sustancias invisibles nocivas

Las explicaciones del segundo tipo ya no están tan centradas en lo evidente o manifiesto. Los sujetos que las ofrecen ya han inferido que no toda la contaminación tiene por qué ser fácilmente perceptible. De hecho, para ellos, la mayor parte de los efectos de la contaminación se producen de forma indirecta, a partir de determinadas sustancias nocivas que deben ser detectadas por el microscopio o a partir de otros instrumentos especiales.

Carlos (11;00) *¿Pero tú, el CO₂, lo ves o no lo puedes ver? No se puede ver, igual que el oxígeno e igual que todas las partículas de polvo. Son cosas microscópicas que se llegarían a ver con un microscopio muy bueno.*

Esto es un avance muy significativo que les acerca mucho a las ideas defendidas desde las ciencias naturales. Pero, cuando se profundiza más en sus representaciones se puede ver que en realidad piensan que estas sustancias están habitadas por virus, microbios u otras sustancias nocivas, que son los verdaderos causantes de la contaminación.

En muchas de las explicaciones de los entrevistados aparecen este tipo de microorganismos a partir de los cuales se produce la contaminación. Algunos hablan de microbios, otros de virus y unos pocos de bacterias. Pero todos ellos se representan a seres vivos microscópicos que habitan en el humo y que dañan la atmósfera.

Gloria (10;07) (Cosas que se deben hacer para no contaminar) *Pues..., no sé, que hicieran otras fábricas, una fábrica de estas solares, que esa ya no contamina, pero también puede seguir la gente viviendo. Y si no pues..., no sé qué haría. Porque la gente también necesita vivir, pero si contamina ya..., la gente además de morirse... como por los virus de la contaminación, pues se mueren. ¿Cómo es eso de los virus de la contaminación? No sé.*

Me puedes contar un poco más. *Yo creo que la contaminación..., hay unos bichitos, que no sé cómo se llamaban, empezaban por “b” o algo así, que si los respiras te pones enfermo, y hay algunas muy mortales.*

Javier (11;08) ¿Y has oído hablar del Tsunami que ha pasado hace poco? *Sí. ¿Y crees que eso puede tener alguna relación con la contaminación o no? Sí. Yo creo que sí. De... Hombre, a mí me han explicado algo del aire contaminado, y de toda la contaminación se forma... sí, como en este caso, olas y todo esto. Y vamos... ¿Y cómo hace para formarse una ola de estas? Eh, a ver, pues si viene el aire, pues lo empieza a extender, y el agua empieza... Extiende qué. Extiende sus microbios, sus todos, sus humos y todo eso, los extiende en el agua hasta que ya, la mínima parte que queda en el agua es de agua limpia y entonces ya se producen los maremotos y... remolinos y todo eso.*

También encontramos este tipo de microorganismos en otros contaminantes indeterminados que afectan al agua. Así, para poder bebernos el agua deberemos eliminarlos.

Oscar (12;04) ¿Qué es eso del (agua) potable? *Que se puede consumir para alimentarnos a nosotros. Y el agua no potable es cuando está contaminada o tiene bacterias, virus y si la bebemos, pues podemos...*

Algunos de los participantes no hablan exactamente de que los mecanismos fundamentales de la contaminación sean virus o microbios. Aún así, al analizar detenidamente sus explicaciones podemos ver que la forma de concebir la contaminación no es muy diferente de las anteriores. Ellos hablan de partículas invisibles o de gases. Pero la forma en la que los conceptualizan es semejante a los virus o los microbios, ya que se los representan como sustancias invisibles y nocivas que dañan la atmósfera. Si analizamos algunas de estas explicaciones vemos que estos gases son cualitativamente diferentes a los que se representan los mayores. De hecho, parece que creen que existen dos tipos de gases diferentes. Unos buenos, que ya estaban en la atmósfera y que nos protegen. Y otros nocivos, que son expulsados por la actividad humana y que anulan o destruyen a los anteriores.

Arturo (12;01) ¿Y el humo qué es lo que hace? *¿Qué es lo que hace? ¿Sí, por qué el humo destruye la capa de ozono y no nos afecta a nosotros? El humo puede deteriorar nuestra respiración. Porque el humo es perjudicial para todos. Podría porque tiene que haber partículas contaminantes o algo así, que eso, todo lo que pasa, si lo respiras o lo transpiras por la piel o algo, pues es perjudicial. La capa de ozono, pues llega el humo y la*

deteriora, porque el humo si se pelea contra un gas. Si un gas se pelea contra otro gas, el gas más fuerte gana. ¿Qué pasa con el otro gas? Que va desapareciendo. ¿Y se queda el fuerte? Se queda el fuerte o desaparece el débil.

Lorena (13;05) *¿Pero cómo lo hace? Tú tienes la energía nuclear, por ejemplo, ¿y cómo hace para contaminar? Porque son gases malignos, entonces al mezclarse con el oxígeno, puede con el oxígeno. ¿Pero qué hace el humo? No lo sé, se mezclan con él.*

Tanto virus y microbios, como partículas y gases afectan a la atmósfera de las mismas maneras. Hemos encontrado dos tipos diferentes de explicaciones sobre cómo esas sustancias dañan el oxígeno o la capa de ozono. La primera es que el daño es ejercido porque las partículas nocivas son más fuertes que las buenas y destruyen a las sustancias que ya existían y estaban protegiéndonos.

Víctor (12;01) *Imagínate que tenemos el coche, tenemos el agujero en la capa de ozono, ¿qué pasa entre medias, cómo va? El coche expulsa el humo, ¿cómo hace para hacer el agujero? Pues no lo sé, pero se dice que es malo, que la atraviesa, como la flecha la piel. ¿Y la capa de ozono será sólida como esto? No, sólo protege de los rayos del sol, los rayos UVA. ¿Y de qué estará compuesta? De gases.*

Ignacio (14;02) *¿Y cómo se hace ese agujero (de la capa de ozono)? Pues con los gases tóxicos, al mezclarse con las partículas del ozono, las rompe o las explota, las partículas de ozono, y por eso se va haciendo el agujero. Y la misión que tiene esta capa, que es evitar que entre mucho calor en la Tierra, pues al haber este agujero, aumenta la temperatura porque los rayos de sol entran por ahí, entonces se derriten los Polos y el nivel de las aguas aumenta. Y puede producir muchos desastres, como que muchas islas donde vive gente o partes de costa se inunden.*

La segunda forma en la que se representan que los contaminantes pueden afectar, por ejemplo, a la capa de ozono es porque pueden transmitirle enfermedades que la debilitan.

Arturo (12;01) *¿Pero cómo afecta el humo a la capa de ozono? Lo va desgastando. El humo es perjudicial porque... Si el ser humano, tú y yo comemos algo malo, enfermamos. Pues lo mismo le pasa a la capa de ozono. Si la capa se ha contaminado, se pone mala, y entonces se desgastaría. Por eso cada vez es más peligroso tomar el sol o salir a la calle en agosto o en meses de puro calor.*

Acumulación de contaminantes

Los participantes mayores se representan que la contaminación causa sus impactos por la acumulación de contaminantes. Estos contaminantes provocan que las propiedades de la atmósfera o de la capa de ozono vayan cambiando o desapareciendo en función de las concentraciones de los contaminantes. Así pues, la diferencia fundamental con el tipo de respuesta previo es que aquí la contaminación no se produce por la presencia de una sustancia nociva o el contagio de un virus. En este caso, el mecanismo de contaminación no es sólo invisible, sino que también es difuso y prolongado en el tiempo, lo cual hace referencia a un proceso de contaminación tanto diacrónico como sincrónico. Estas explicaciones son posibles gracias a la comprensión de los efectos acumulados de los contaminantes y a entender la contaminación como un proceso global y duradero.

Pablo (13;11) (Causas del cambio climático) *El gran exceso de producción de dióxido de carbono, que ahora con el efecto invernadero, que en realidad le debemos la vida ¿Pero qué pasa ahora con el efecto invernadero? Que se está incrementando tanto que... ¿Y cómo se ha incrementado? Por el dióxido de carbono, que es el gas que afecta al 90% del efecto invernadero y ahora se ha incrementado tanto que en vez de 100 hay 800 moléculas...*

Elena (14;07) *Pues que nos estamos cargando el planeta, emitimos tanto dióxido de carbono a la atmósfera, nos cargamos tantos bosques que no se puede eliminar el dióxido de carbono y entonces se calienta. Llegan los rayos del sol y se quedan retenidos en la capa de ozono.*

Como decíamos, la representación que tienen estos participantes sobre la contaminación es más inespecífica. Es decir, la representación fundamental de la contaminación ya no es el humo, sino sus diversos componentes. Por eso podemos decir que la contaminación que se representan es más diversa y está basada en diferentes gases como el metano, el dióxido de carbono o los clorofluorocarbonatos (CFCs). Para estos participantes, los distintos contaminantes pueden encontrarse tanto en el humo de los coches, como ser producidos por otras muchas actividades humanas. Esto también facilita que conciban la contaminación como un proceso global de cambios progresivos producidos por la unión de muchas emisiones pequeñas.

Miguel (15;08) *¿Y cómo afecta al calentamiento global (la acción humana)? Pues por ejemplo echando gases a la atmósfera ¿Qué gases echamos? Pues CO₂, CH₄... lo de los coches, las centrales nucleares, y así. Y así, al final va a hacer un calor aquí que no va a ser nada bueno.*

Estos participantes también se representan que la forma básica en la que los contaminantes afectan a la capa de ozono o a la atmósfera es mediante la destrucción. Pero en este caso, esa destrucción estaría relacionada con un incremento en las concentraciones de contaminantes, lo que produciría un cambio cuantitativo en la composición de la atmósfera o la capa de ozono. Este cambio cuantitativo es debido a la destrucción de algunos gases que ya estaban o bien porque aumente la proporción de los gases contaminantes.

Emilio (15;11) *Los gases de CO₂ se van acumulando en la atmósfera. Y la atmósfera no puede disolver tanto dióxido de carbono, pues se queda en la atmósfera. Y eso va haciendo que disminuyan otros gases y se vaya quedando ese. Hasta que se hace el agujero de la capa de ozono y pasan los rayos solares con más facilidad y se calentaría el planeta.*

Miguel (14;06) *No lo que significa, sino qué es (CFCs). Son moléculas y átomos. ¿Y qué hace? Es contaminante para el medio ambiente. ¿Y qué es eso de la capa de ozono? Es una capa que se encuentra en, creo que es la...nosé qué esfera. Y que nos protege de las radiaciones ultravioletas. ¿Y qué le pasa? Pues que se está extinguiendo... porque los CFCs. A ver, tenemos el spray que suelta CFCs... ¿y qué pasa? Pues sube a la capa de ozono y suben a la atmósfera y creo que se juntan. Y se va destruyendo poco a poco con los gases esos.*

Este cambio cuantitativo también puede deberse a que sustancias de la atmósfera pierdan parte de su capacidad para protegernos por culpa de la contaminación. Por ejemplo, que las moléculas de ozono nos protejan menos de los rayos ultravioleta. Esta clase de explicación podemos verla en las respuestas de Adriana sobre la calidad del aire.

Adriana (16;05) *¿El aire está contaminado? Sí, por la emisión de gases. ¿Y cómo nos afecta? Pues nos afecta porque el aire está enrarecido, el oxígeno, como te he dicho tarda muy poco en asociarse con otros elementos para oxidarlos. Si tenemos una cantidad de oxígeno que se ha quedado suelta, sin asociarse, pues es la que nosotros respiramos. (...) Tú no notas que esté contaminado el aire, ¿pero tus pulmones lo notarán? Pues a lo mejor sí, pues por la nariz cuando absorbemos el aire no vamos buscando partículas de oxígeno, cogemos el aire de alrededor. Luego ya los pulmones sólo cogen el oxígeno y el resto lo sueltan. Además con el CO₂ que producen las células. Si tiene bastante oxígeno cerca, pues*

absorbes más oxígeno, si tienes cinco partículas de oxígeno y cinco de otros gases, pues absorbes menos. Y para el funcionamiento de los músculos y no agotarse y tal, pues lo nota.

La mayoría de los participantes que han ofrecido este tipo de respuesta han hablado de cambios cuantitativos. Aún así, hemos considerado importante resaltar las respuestas de aquellos que han hablado de cambios cualitativos. Es decir, que la acumulación de contaminantes provoca un cambio en las propiedades de los componentes de la atmósfera y no una simple destrucción o disminución de ellos.

Así, podemos ver como María nos habla de que los procesos de contaminación producen una recombinación de las sustancias de la atmósfera y los contaminantes, lo que provoca un cambio en sus propiedades.

María (16;02) A ver, hay una combustión de la gasolina para que se mueva el coche, ¿pero qué pasa para que se destruya el ozono? *Pues no lo sé. ¿Tú qué piensas que puede ser? Pues no sé, es que no sé. Es como... debe de ser como cuando se junta el carbono y el oxígeno y se forma CO₂. Pues yo creo que debe de ser como eso, pues se junta el humo del combustible con el ozono y desaparece y se convierte en otra cosa. Yo creo que debe ser algo así.*

De hecho, esta es la explicación más cercana a la que dan los científicos sobre el agotamiento de la capa de ozono. La diferencia fundamental es que la mayor parte de los participantes cometen un error persistente de contenido, pues consideran que la sustancia con la que se asocia el ozono es el CO₂ en lugar de ser los CFC o los HCFC. Como veremos en el tercer y último apartado de este capítulo, hablar de contaminantes que afectan de la misma forma a la capa de ozono y al calentamiento global es uno de los errores que cometen sistemáticamente los alumnos al hablar del cambio climático.

Otra de las formas que estaría a caballo entre los cambios cuantitativos y los cualitativos serían aquellas alteraciones en las propiedades producidos por la sustitución de unos gases por otros.

Adrián (15;05) ¿Cómo se producen (los agujeros de la capa de ozono)? *Pues cuando hay mucho CO₂, el ozono que hay en la atmósfera se sustituye por el CO₂. Y el ozono está para que no deje pasar tantas*

radiaciones, entonces el CO₂ no tiene esa propiedad y la radiación pasa casi completamente. Y como la radiación solar es muy peligrosa nos incide en la piel y nos puede producir cánceres.

El último tipo de explicación que queríamos comentar es el que hace referencia al calentamiento global. En este caso, la sobreacumulación de diversos gases en la atmósfera produce, según los participantes, un cambio en las propiedades de la misma, haciendo que se retenga gran parte del calor que debería ser devuelto a la Tierra. Aunque siguen estando basadas en errores sistemáticos de contenido, éstas son, junto con las de recombinación, las explicaciones más elaboradas que hemos encontrado sobre los mecanismos mediante los cuales se produce la contaminación.

Cristina (14;03) ¿Tú crees que el medio ambiente tiene algún problema? *Sí, el efecto invernadero. Cuéntame un poco más. Pues es la acumulación de gases como el metano, el vapor de agua y el dióxido de carbono que lo que hacen es hacer una capa como alrededor de la Tierra y no dejan salir las radiaciones solares, entonces se produce el aumento de la temperatura.*

A continuación, en la Tabla 3, presentamos el porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha ofrecido respuestas de cada tipo. En esta tabla puede apreciarse con bastante claridad como los pequeños dan mayoritariamente respuestas relativas a la *Suciedad o rasgos manifiestos*, pero ninguno de ellos ofrece explicaciones relacionadas con la *Acumulación de contaminantes*. En cambio en los participantes intermedios se dan fundamentalmente respuestas del tipo *Virus, microbios y sustancias invisibles*. Por último, los mayores centran sus explicaciones fundamentalmente en la *Acumulación de contaminantes*. Así, podemos apreciar como existe un patrón evolutivo en el tipo de explicaciones que utilizan los diferentes participantes al hablar de los **Mecanismo de contaminación**. Las explicaciones más simples van desapareciendo dando lugar a otras más elaboradas que las sustituyen.

En la última columna podemos ver los resultados del análisis de varianza. Como puede apreciarse las diferencias de respuesta entre los cuatro grupos de edad son significativas. Este resultado aporta consistencia a la progresión descrita a lo largo de este apartado.

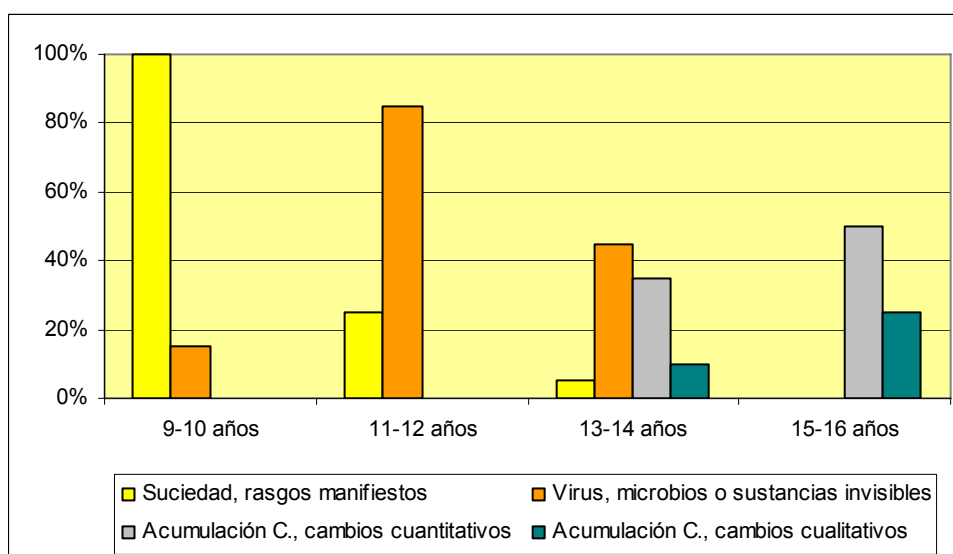
Tabla 3: Respuestas mecanismos de contaminación según grupos de edad

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
Mecanismos de contaminación						
<i>Suciedad o rasgos manifiestos</i>	100%	25%	5%		$F= 57,309$	$p < 0,001$
<i>Virus, microbios y sustancias invisibles</i>	15%	85%	45%		$F= 20,516$	$p < 0,001$
<i>Acumulación de contaminantes: cambios cuantitativos</i>			35%	50%	$F= 14,627$	$p < 0,001$
<i>Acumulación de contaminantes: cambios cualitativos</i>			10%	25%	$F= 6,333$	$p = 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

En la Gráfica 1 podemos observar el histograma de frecuencia de respuesta de cada grupo de edad. En él se puede apreciar gráficamente como determinadas explicaciones van desapareciendo para dejar paso a otras más sofisticadas y complejas.

Gráfica 1: Mecanismos de contaminación



Impactos de la acción humana

A lo largo de este apartado vamos a tratar de explicar las diferentes formas en las que los niños y adolescentes se representan los efectos de la contaminación. Lógicamente, esta dimensión de análisis no podemos tomarla de forma aislada, sino que forma parte de las concepciones generales que tienen los niños sobre la contaminación y estaría muy relacionada con la dimensión anterior. Es decir, que si un niño considera que la contaminación se produce fundamentalmente a partir de la suciedad o de la basura, probablemente los impactos que describan estarán relacionados con este tipo de contaminación. Si los adolescentes, en cambio, le dan mucha más importancia a la acumulación de gases y la conciben como un proceso global y diferido, los impactos que se representen serán también progresivos y globales. A continuación describiremos las cuatro formas de concebir los impactos que hemos encontrado entre nuestros entrevistados: *Acción humana inocua*; *Impactos locales, directos e inmediatos*; *Impactos globales, indirectos y diferidos* e *Impactos económicos*.

El porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha dado cada tipo de respuesta puede verse en la Tabla 4, que presentamos al final del apartado. También puede apreciarse allí si las diferencias entre los grupos son significativas o no.

Acción humana inocua

Este primer tipo de respuesta es bastante especial, ya que no está relacionada con que los niños creen que la contaminación no tiene ningún efecto, como parecería obvio, sino con que, para ellos, muchas de las cosas que nosotros consideramos contaminantes no lo son y por lo tanto no tienen por qué causar ningún impacto. Por ejemplo, podemos ver como Sergio, de 9 años, no concibe que el agua de ducharnos pueda causar impactos en la fauna y la flora del mar. Esto es debido a que considera que el agua de la ducha está limpia y, además, ni huele ni parece estar contaminada. ¿Entonces, cómo iba a causar impactos en el mar?

Sergio (9;00) ¿Y las cosas que llegan (al mar) así con el agua que yo tiro (al fregar o ducharme), no hacen daño (a los peces)? *Hacen poco daño, pero... ¿Qué pueden hacer? Imagínate, yo me baño con jabón, ¿Y eso puede hacer daño o no? No (niega con la cabeza) No. ¿Y el fregadero con el agua y el jabón, eso puede hacer daño? Tampoco. No.*

En cambio, cuando seguimos insistiendo y profundizando en su pensamiento vemos que sí que hay otras cosas que tanto ellos como nosotros consideramos contaminantes, pues están basadas en la suciedad. Y estas sí que causan impactos.

Sergio (9;00) Oye, y decías que nosotros, en las casas, podemos tirar el agua sucia de las bañeras, del fregadero... el agua sucia, aunque se vaya al mar, pero decías que los de los barcos no la podrían tirar. ¿Por qué? ¿Por qué nosotros sí y ellos no? *Porque ellos sí que le pueden hacer daño (al mar), porque pueden tirar cosas, pero es que..., la nuestra, algunas aguas, el agua de la ducha, pues no hace daño, el agua de los platos llega con un poco de basura, pero los barcos tiran papeles, restos de comida...*

Incluso vemos cómo al tratar de dar una explicación sobre cómo puede contaminar el agua de la ducha, se siente necesitado de introducir un nuevo elemento para que sea verdaderamente posible la contaminación. En este caso Sergio incluye como elemento contaminante un chicle.

Sergio (9;00) *Pues que a lo mejor viene lo de los platos y se empieza a juntar comida, comida. Y al final se puede juntar mucha comida y tirar cosas malas, por el váter puedes tirar chicles... y si se lo come un pez pues, se le pega...*

Así, podemos ver como para Sergio, muchas de las cosas que nosotros consideramos como contaminación no causarían verdaderos impactos. Pero la contaminación relacionada con la basura y la suciedad sí que tendría unos efectos, eso sí, muy locales, directos e inmediatos. Es por este motivo que sólo hemos encontrado respuestas de *Acción humana inocua* en los participantes más pequeños; y siempre acompañadas, en otras partes de la entrevista, por respuestas que hablan de *Impactos locales, directos e inmediatos*.

Además, un tipo de razonamiento bastante persistente entre los niños que dan este tipo de explicaciones es que la acción humana es sobre todo inocua para los humanos. Los otros seres que consideran como inferiores, como

plantas o animales irracionales, sí pueden sufrir los efectos de esta contaminación basada en los rasgos más evidentes y fáciles de detectar. A continuación podemos ver algún otro fragmento de entrevista sobre la contaminación del aire.

Diego (9;01) ¿Pero tú no la respiras (la contaminación)? *No. ¿Y cómo es eso? Porque el humo no viene hacia abajo, va subiendo, se va a las nubes y va a otros países. (...) ¿Pero a ti no te afecta y está ahí arriba? No. A lo mejor a ellos tampoco les afecta. Un poco a lo mejor baja, a veces.*

Almudena (10;11) *Pues cuando arranca el coche sale humo y cuando hace aire, se mueve el humo y se queda por ahí. ¿Qué puede pasar a nosotros si nos da el humo? ¿Nos puede pasar algo? No. ¿La contaminación nos puede afectar a nosotros de alguna forma? No sé, con los cigarros supongo que sí. Pero con los coches a lo mejor estornudas o toses, pero nada más. ¿Y a las plantas? A lo mejor sí. ¿Pero cómo? Pues que se mueren o algo de eso.*

Impactos locales, directos e inmediatos

Gonzalo (10;01) Oye, ¿tú has respirado contaminación? *Sí. ¿Cuándo? Cuando he ido a Cataluña, como ahí tienen muchas industrias, y fatal. ¿Qué te pasó? Pues ahí todo el rato tosiendo, me asfixiaba y menos mal que me llevé un aerosol. ¿Y has respirado contaminación alguna otra vez? No. ¿Y si pasas al lado de un coche? Hombre, si te pones ahí muy cerca del tubo de escape te pones malísimo, te puede dar un infarto. ¿Y si te pones a un metro? También, pero no te puede dar un infarto.*

Vemos como los participantes más jóvenes se representan que la contaminación afecta a sitios muy concretos. Es como si la contaminación tuviera un radio de acción muy pequeño, y según te fueras alejando de ese radio de acción los efectos fueran disminuyendo drásticamente. Ello estaría en perfecta consonancia con un tipo de contaminación relacionado con aspectos muy visibles y evidentes. De hecho, si concibieran la contaminación como el efecto de determinados gases, no considerarían que los impactos fueran tan locales. Pero, para estos participantes, aunque estemos hablando de una carretera enorme llena de coches que no paran de expulsar gases, si la contaminación no deja un rastro que ellos puedan percibir directamente no tendría un verdadero efecto. Un buen ejemplo de este tipo podemos encontrarlo un poco más adelante en la entrevista de Gonzalo.

Gonzalo (10;01) ¿Y el (aire) de ahí fuera, el del patio, está contaminado? *El del patio está contaminado, pero no mucho. ¿Cómo que “pero no mucho”? Pues que está contaminado pero ya no tanto como cuándo llegas a un polígono industrial o cuando estás por ejemplo al lado de los coches y las motos. ¿Pero ahí al lado hay una carretera muy grande con muchos coches (a unos 20 metros)? Sí, la Castellana, no afecta, bueno afecta muy poquito, muy, muy poquito.*

El lector podría pensar que Gonzalo es un caso atípico y que estamos cometiendo el error de realizar generalizaciones a partir de un caso especial. De hecho, a simple vista, podría parecer que muchos de nuestros participantes de esta edad dan respuestas diferentes cuando les preguntamos sobre la contaminación.

Diego (9;01) ¿Y el aire de Madrid está contaminado? *Sí. ¿Por qué? Porque hay muchas fábricas y eso contamina el aire. ¿Y qué efectos tendría eso? Pues que al respirar respiraríamos aire contaminado...*

Pero cuando le preguntamos acerca de si él ha respirado contaminación alguna vez, nos encontramos con unas explicaciones sumamente interesantes, equivalentes a las que nos había dado Gonzalo.

Diego (9;01) ... (continuación) ¿Pero eso lo respirarías tú? *No, yo no, sólo cuando paso cerca de una fábrica, pero...si voy en coche no porque casi nunca dejamos la ventana abierta.*

María (9;10) ¿Y este aire está contaminado? *No lo sé. ¿Qué piensas? Si el de fuera está contaminado sí. ¿Y qué piensas, el de fuera estará contaminado o no? Pues no sé, a lo mejor todos tienen un poquito. Pero como estamos acostumbrados, por un poquito no pasa nada, pero si es mucho... ¿Tú has respirado alguna vez contaminación? Creo que sí, cuando pasas al lado de un coche y tragas el humo o cuando alguien tiene un cigarrillo, que yo no puedo respirar, me tenía que ir lejos... Cuando estás cerca de un polígono industrial...*

Así, vemos que muchos de los que hablan de que todo el aire está contaminado, probablemente porque lo han leído, no lo han asimilado por completo y por tanto no forma parte de sus explicaciones. Es decir, que al profundizar en su mundo de la contaminación encontramos que no han sido más que palabras a las que no les han atribuido un significado dentro de sus propias representaciones. Es un conocimiento memorizado, pero que en modo alguno ha sido asimilado por parte de los participantes.

Otro rasgo fundamental de la representación que tienen estos niños sobre la contaminación es que sus impactos no sólo son locales, sino que además se suelen producir de forma directa. Cuando a cualquiera de nosotros nos preguntan por qué la energía eléctrica producida a través del petróleo daña la naturaleza, probablemente nuestras respuestas hagan referencia a la emisión de CO₂ producida por su combustión y al cambio climático. En cambio, a nuestros participantes la primera idea que les viene a la mente está relacionada con los impactos más directos e inmediatos del petróleo. Así, vemos como para que contamine el petróleo debe ocurrir algo excepcional y momentáneo. Es decir, debe romperse un barco y entonces su contenido se vierte por el mar matando la vida que toca. Por ejemplo no dan explicaciones en las que relacionen la muerte de plancton y microorganismos vegetales por culpa del chapapote como causa de la muerte de los peces o las aves. No lo relacionan con la ruptura de la cadena trófica, sino que van directamente a esos impactos directos, inmediatos y que afectan de forma local. Incluso podríamos ir más lejos y decir que este tipo de contaminación, para ellos, afecta de forma concreta; podemos explicarla como el daño que hace o no a cada uno de los peces y las aves (no mencionan ni a las algas ni a otros seres vivos microscópicos).

Raquel (9;00) *¿A cuál le tienes tirria (de las energías que usamos para hacer electricidad)? A la del petróleo. ¿Y por qué? Porque contamina mucho los mares. ¿Y cómo contamina los mares? Porque hay barcos petroleros y cuando se rompen o hay algún choque se sale todo el petróleo y contamina. ¿Y eso ha pasado? Sí. ¿Y qué ha pasado? Pues que se han muerto todos los animales que había por ahí. ¿Y cómo se han muerto, porque les ha tocado o porque se lo comen, cómo? No, porque les toca y les deja sin vida.*

Alexis (9;04) *¿Y qué pasa (contaminación del petróleo)? Pues que al tocar fondo a lo mejor hay alguna piedra o algo y se parte el barril y se expande por todo el mar. Y yo he visto en las noticias las gaviotas y todo muertas, y peces y eso...*

Lo mismo ocurre cuando hablamos de la contaminación del aire, en la que parecen circular ciertos humos que pueden o no ser respirados por el ser humano. Si alguien tiene la mala suerte de respirarlos entonces sufrirá sus impactos de forma directa.

Sergio (9;00) Por ejemplo, caen... sopla mucho viento, se juntan esas nubes (de contaminación), cae el humo, ¿y qué nos podría pasar? *Pues podrían matar a las plantas, podrían... los lagos, algunos lagos podría contaminarlos. Y luego podrían beberlo. ¿Y a nosotros nos hace algo o no? Menos. ¿Y pasa algo o no pasa nada si viene un coche y fastidia un poco el aire? Puede pasar algo. ¿Cómo qué? Que lo respiren o lo beban y se pueden morir.*

De hecho, parece como si se representarían que sufrir o no los impactos de la contaminación es un poco cuestión de suerte. Es decir, la contaminación afectaría siempre, pero lo más probable es que entre el aire que respiramos los humanos, los animales irracionales o las plantas, no haya contaminación. O sea, que la contaminación sería una porción mínima del entorno natural que tendría que tocarte para causarte daño. No existiría pues un proceso o una mezcla entre por ejemplo, el agua y la contaminación. Así, cuando tienen que explicar la lluvia ácida lo hacen de la siguiente manera.

Fernando (10;03) ¿Y ahora mismo puede pasar eso? ¿Es decir, que el agua ácida que cae mate a las plantas directamente o no? *Es que lo que puede hacer es... Imagínate que esta es una planta y que cae el agua y le da aquí (parte de arriba de la planta), pues puede seguir creciendo, pero si le da aquí (raíz), pues ya no puede seguir creciendo y se muere. ¿Pero cuando llueve llueven un montón de gotas? Sí, pero un montón de gotas de qué, de agua o de ácido. ¿Pueden ser gotas de ácido o de agua? Sí, y si hay muchas pueden dar en la tierra y llegar a la raíz y adiós planta.*

Hemos dicho que muchos de estos participantes se representan la contaminación como suciedad o basura. Pero no tienen claro cómo puede la basura que ven todos los días en su casa causar los daños que se representan que causa la contaminación. Pero aunque no lo tengan claro, en sus explicaciones se marca este carácter directo que tienen los efectos de la contaminación.

Guillermo (11;05) ¿Qué pasaría si no recicláramos? *Pues que estarían todas las cosas por ahí tiradas y estaría todo sucio y se morirían muchas plantas y mucho animales, y de todo. ¿Y por qué se morirían muchas plantas y animales? Porque por ejemplo, si a ti no te sirve una televisión y la tiras al río se electrocutan los peces, y si tiras una botella por el campo se puede incendiar todo.*

María (9;10) *Y lo de las enfermedades (causadas por la contaminación) es que al haber tanta basura por el suelo, pues te puedes coger o te pueden*

morder las moscas que tienen muchas enfermedades y puedes coger el cáncer o puedes beber agua contaminada y puede coger esas cosas.

El último rasgo que debemos resaltar en este tipo de explicaciones es que los impactos que causa la contaminación suelen ser inmediatos, es decir que aparecen desde el momento en el que te afecta la contaminación.

Daniel (9;09) *¿Por ejemplo, este aire está contaminado? No. ¿Y el del patio? Pues depende. ¿De qué depende? De si pasan muchos coches o no. Ahora no están pasando muchos coches. Habría lo mínimo de contaminación. ¿Lo mínimo es nada? Hombre, un pelín, pero muy poco porque siguen pasando los coches. ¿Y si dejan de pasar coches desaparece la contaminación? Sí.*

Si bien, a veces en sus explicaciones aparece frases que podrían llevarnos a pensar que sí están hablando de un proceso temporal. Pero lo que vemos es que la contaminación necesita un tiempo para superar las defensas de algunos medios naturales para contaminarlos. Esto puede apreciarse en lo que Diego denomina “*bastante tiempo*”. Parece que no piensan que la contaminación sea progresiva, sino que los efectos son o no son, son acciones de todo o nada.

Diego (9;03) *Pues afecta a la contaminación (el agua del desagüe). Porque ese agua, eso huele mal y todo el aire que hay en ese sitio lo contamina. Por ejemplo, aquí está mi casa y aquí hay otra casa. Y aquí está el mar. Entonces si viniera el agua por alguna tubería subterránea, pues se contamina algo del mar. Y entonces, si está bastante tiempo, si está uno o dos días, pues se contamina esa parte que ha tocado del mar.*

Impactos globales, indirectos y progresivos

Las explicaciones anteriores estaban basadas en una concepción de la contaminación muy apegada a lo concreto y evidente. En cambio, los participantes que nos han dado este segundo tipo de explicaciones ya tienen una comprensión más *conceptual* (Brody, 1991) de la contaminación. Esto les permite representarse los impactos de la misma de una forma global, indirecta y progresiva. Para apreciar este contraste no tenemos más que recordar alguna de las explicaciones del apartado anterior y compararlas con las que

presentamos a continuación. Vemos que, aunque están hablando de los mismos temas, su representación es completamente diferente.

Lñigo (11;03) ¿Crees que este aire está contaminado? Sí, todo el aire está contaminado. Tenemos la venta abierta y entra el humo de los coches y tenemos la calefacción. Así que has respirado contaminación alguna vez. Estamos todo el tiempo respirando contaminación.

Agustín (13;06) ¿Tú crees que el aire de esta habitación está contaminado? Sí, sigue estando contaminado, porque el aire, no es una parte que esté contaminada, el aire se... al ocupar todo el espacio... homogéneo, se pone homogéneo, y a no ser que lo tengas cerrado en una esta (botella), herméticamente cerrada, tú respiras ahí llega un momento que no vas a tener oxígeno. Pero si está abierto si hay comunicación entonces va a estar como el resto del aire.

De hecho, como podemos ver en el fragmento de la entrevista de Agustín, no es sólo que su representación de la contaminación sea diferente, sino que te explican por qué consideran que la contaminación es un fenómeno global que puede afectar a distintas partes de nuestro planeta. Otros participantes nos han dado diferentes tipos de explicaciones, pero en lo que coinciden todos ellos es que una de las características fundamentales de la contaminación es su capacidad para expandirse y afectar a lugares alejados de la fuente de contaminación. Para algunos, este carácter global de los impactos, se debe directamente a esta posibilidad de expansión que tienen los humos y los gases. En cambio, otros participantes conciben que la expansión del gas no es suficiente para explicarlo y recurren a los problemas globales como son el agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático, y a sus impactos indirectos.

Ana (11;06) ¿Y este aire está contaminado? Un poco sí y otro no. ¿Un poco sí y otro no? ¿Por qué? Porque al respirar cogemos aire, pero lo que soltamos es aire que no es bueno para nosotros. ¿Entonces está un poquito? Sí. ¿Y el de tu casa? Pues también. ¿Tú has respirado contaminación? Supongo, sí. ¿Y te ha pasado algo? No. Oye, ¿la contaminación de la M-30 (carretera cercana) contaminaría aquí en el colegio? Supongo que sí. ¿Y por qué afectaría hasta aquí? Porque está al lado. ¿Y al otro lado del río afectaría? También. ¿Pero está más lejos? Sí, pero va saliendo el humo y se va expandiendo por todos lados. ¿Y hasta dónde puede llegar? Pues hasta... muy lejos.

Iñigo (11;03) Pero los coches se mueven por la carretera y la capa de ozono debe estar muy alta. *Está muy alta pero los gases no tienen peso y van ascendiendo porque la fuerza de la gravedad no les afecta. ¿Y hasta dónde pueden llegar? Hasta la capa de ozono o a lo mejor más lejos. ¿Pero suben en línea recta? Se van extendiendo.*

De hecho, muchos de los participantes cuyas respuestas han sido clasificadas como *impactos globales, indirectos y progresivos* nos han hablado del cambio climático y del agotamiento de la capa de ozono a lo largo de sus entrevistas. Si bien las explicaciones que dan sobre el funcionamiento de estos problemas son en la mayoría de los casos erróneas, como veremos en el siguiente apartado, no cabe duda de que sí se están representando fenómenos globales que afectan de forma indirecta a los diferentes aspectos de la naturaleza y de nuestra sociedad. Así, hemos visto como algunos participantes nos explican cómo el aumento de la temperatura de la Tierra puede causar un incremento en el número de catástrofes naturales. O incluso, que debido que un mayor número de rayos atraviesa la capa de ozono e impactan más directamente sobre las capas de hielo permanentes, éstas pueden llegar a derretirse, causando graves inundaciones, como podemos ver en la explicación de Iñigo.

María (12;03) ¿Qué es lo que ocurre en la Tierra cuando están esos cambios de temperatura? *Se calienta o se enfría. ¿Y qué pasa? Pues puede haber maremotos, huracanes, terremotos, eh no sé, Tsunamis.*

Ainoa (14;01) *Pues no sé, pero han dicho que en España es posible que hubiera huracanes (con el cambio climático), entonces va a cambiar mucho todo. ¿Por qué hay más huracanes? Pues por el aire, porque si no me equivoco el huracán se forma por una masa de aire fría y una masa de aire caliente. Entonces si aumenta la temperatura del aire, es más fácil de que se creen los huracanes.*

Iñigo (11;03) *Lo de la capa de ozono, que los polos se van a acabar derritiendo y van a inundar el mundo. Oye, y ¿cómo se van a derretir los polos? Porque como la capa de ozono es la que nos protege de los rayos del sol se van a desprender de la capa de ozono y van a pasar los rayos y van a derretir los polos ¿Pero porque le den los rayos? No, porque el sol da mucho calor y la capa de ozono es lo que nos mantiene protegidos...si la capa de ozono se destruyera haría mucho más calor y entonces los polos se derretirían y se inundaría el mundo (...)¿Y eso ocurriría dentro de poco, dentro de mucho? Los polos ya se están derritiendo. ¿Y nos está afectando de alguna manera ya? A algunos países sí pero por ahora a España no.*

De hecho, este tipo de impactos indirectos está causando una severa limitación en el acceso que muchos pueblos de nuestro planeta tienen a recursos tan básicos como el agua. Este factor lo consideran importante hasta el punto de que algunos de ellos proponen la disminución de la contaminación como uno de los pocos medios para conseguir que las regiones pobres puedan utilizar más agua.

Jaime (13;03) *¿Y respecto al agua cómo estamos en el mundo? Pues poca porque cada vez, por el cambio climático, llueve menos y va habiendo más sequía. ¿Qué es esto del cambio climático? Es producido por los gases que alteran la composición de la atmósfera y entonces los fenómenos meteorológicos van cambiando bruscamente. ¿Qué es esto de los gases? Los humos de los coches, la gasolina, el petróleo y eso.*

Borja (11;02) *¿Y qué podríamos hacer para que tuvieran más agua en esos sitios? Pues procurar no consumir mucha electricidad ni agua porque con la electricidad lo que hacemos es calentamiento global, llovería menos y habría menos agua.*

Otro de los rasgos característicos que definen la forma en la que se representan la contaminación es que sus impactos se producen poco a poco, es un efecto de desgaste. Es decir, que ya no nos encontramos solamente con respuestas categóricas del todo o nada, como las que daban los participantes anteriores. Si recordamos, para ellos no existía un proceso temporal mediante el cual la contaminación fuera causando sus impactos, sino que cuando algo se contaminaba sufría todos los impactos de manera inmediata. En cambio, para estos participantes los impactos que causa la contaminación van ocurriendo poco a poco a lo largo del tiempo y agravándose según aumente la cantidad de contaminación. Estaríamos hablando pues de que su representación está basada en un proceso de contaminación.

Sergio (13;01) *¿Y cómo está ahora la capa de ozono? Pues tiene muchos agujeros. ¿Cómo son esos agujeros? Pues son como zona debilitada, que, si normalmente tiene, no sé 50% de oxígeno, pues ahora tiene 10% de oxígeno.*

Fernando (10;03) *¿Y ahora mismo que puede estar pasando? Pues que esté un poco más frágil y que el sol pueda ir pasando con más facilidad y por eso es lo de la sequía. A lo mejor es por eso lo de la capa de ozono porque se está estropeando y pasa mucho sol y nos afecta.*

Así, algunos contaminantes precisan de una gran acumulación para que empecemos a notar sus efectos. Por ejemplo, en las respuestas locales, directas e inmediatas hemos visto como la polución no tiene efectos, a no ser que respires directamente el humo de los coches, en cuyo caso sufres impactos dramáticos de manera inmediata. En cambio, para Sergio la polución afecta a todo el mundo, pero para que notemos sus efectos tiene que pasar mucho tiempo e ir deteriorando paulatinamente nuestro organismo. Es decir que habla de efectos a largo plazo, pero que tienen una historia a sus espaldas.

Otra de las diferencias importantes es que para estos participantes la contaminación no deja de existir cuando desaparece el emisor de la contaminación. La contaminación sigue actuando en el aire mucho tiempo después de haber pasado los coches o incluso de haber eliminado una fábrica. Comprender esto es fundamental para que puedan entender la gravedad de los problemas globales a los que nos enfrentamos como el cambio climático, ya que los gases de efecto invernadero son de vida larga y seguirán aumentando la temperatura de la Tierra durante decenios después de que dejemos de emitirlos.

Sergio (14;07) *¿Y qué nos puede pasar si está el aire contaminado? Hombre, pues si estamos mucho tiempo respirando ese aire, pues a largo plazo, tal vez nuestro hijos tenga dificultades respiratorias. ¿Y ahora, tú crees que nos estará afectando? Sí, yo creo que sí, porque en Madrid y ciudades grandes así, pues hay mucha polución. ¿Y si nosotros tenemos una fábrica que echa humo, y la quitamos, qué pasará con la contaminación que hay por ahí? Todos los residuos que se hayan acumulado se van a quedar ahí hasta que al final desaparezcan. Vamos que todos los residuos y todo lo que hayamos hecho no se van a ir en un día, aunque quites la fábrica.*

Ángela (12;02) *Pues imagínate que desaparecen ahora todos los coches de la M-30, ¿qué pasaría con toda la contaminación que han provocado los coches? Pues que yo creo que ya habría mejorado mucho la contaminación, pero no quitarlos un día, que eso no sirve para nada, sino quitarlos para siempre o... Imagínate que en este momento exacto quitamos a esos coches, ¿La contaminación cuánto tiempo duraría o desaparecería en el momento de quitar los coches? Pues... si quitamos los coches para siempre, siempre, conforme fueran pasando los años se notaría. Pero no sólo en España, sino que el resto de países también*

tendrían que hacerlo, porque si no a lo mejor mejora muy poquito, pero seguiría estando contaminado porque los demás países...

Incluso alguno de nuestros participantes considera que la polución seguirá estando en el aire hasta que ocurra algo que la anule.

Mario (14;00) *¿Cuánto tiempo dura la contaminación que suelta el coche? Pues hasta que lo absorban las plantas o algo así.*

Para terminar con este apartado nos gustaría resaltar un fragmento un poco más largo de entrevista, pero que nos puede dar una idea más de conjunto de cómo son las representaciones que estos participantes tienen sobre los impactos de la contaminación. Por eso hemos seleccionado una parte de la entrevista de Rubén en la que podemos ver reflejadas algunas de las características que hemos descrito anteriormente.

Rubén (13;01) *Oye, ¿el aire se puede contaminar? Sí. ¿Y está contaminado? Sí, por el humo que generan los coches, las fábricas y todo. ¿Y cómo funciona eso? Pues el..., el dióxido de carbono no permite que los gases se expulsen de la atmósfera y crea la contaminación de las ciudades, donde están los coches y las fábricas. O sea, el dióxido de carbono hace que no... Que no se expulsen los humos, ni se pueda expulsar la energía que sobra y todo el calor que... (...) ¿Y estos cambios de temperatura, cómo nos afectan? Pues afecta a las plantas, que están acostumbradas a un clima y si se lo cambias, pues se secan, o a nosotros, que lo pasamos peor en verano, o al agua, que se evapora, hay menos en la tierra y más en la atmósfera. (...) Oye, ¿tú crees que los cambios en la temperatura pueden influir en que haya más huracanes, incendios, inundaciones...? Sí, porque cuando más calor hace más se secan las cosas y más probabilidad de incendios. Y en los huracanes e inundaciones, pues afectará también en algo. ¿Cómo puede afectar? ¿Cómo puede afectar por ejemplo a un huracán? Pues no sé, que el aire se caliente y se formen los huracanes.*

Impactos económicos de la contaminación

Dentro de los impactos globales hay un tipo especial que hemos querido resaltar por su importancia a la hora de comprender el desarrollo sostenible, los *impactos económicos*. Este tipo de impactos tendrían básicamente las mismas características que los anteriores, es decir, serían globales indirectos y progresivos, pero su contenido sería económico.

Fundamentalmente nos hemos encontrado con dos tipos de explicaciones sobre los impactos económicos. El primero serían las pérdidas económicas que está generando el aumento de la contaminación. El segundo, el dinero extra que tendrán que invertir los países para remediar los efectos del cambio global.

Las pérdidas económicas pueden producirse de muchas maneras. Las que más citan los entrevistados son las causadas por las pérdidas en los cultivos, que pueden afectar tanto al propio país como a otros países a través del comercio.

José María (16;03) *¿Tú crees que la contaminación puede afectar a que un país gane menos dinero o que gane más? Hombre, la lluvia ácida puede destrozarte un campo y puedes tener menos dinero. Sí, hombre, sí, yo creo que sí. Por eso, por agentes que te puedan destrozarse los campos o que haya un calentamiento... Yo creo que son más bien los campos y eso, que te pueda hacer que pierdas mucho dinero. Pierdes en agricultura y después pierdes en la industria y luego no tienes mucho que vender y suben los precios y es fatal para la sociedad.*

Zoilo (16;08) *Se forman nubes contaminantes y después se da la lluvia ácida esa, ¿no? Porque después se junta con el agua, y después se forman nubes de lluvia ácida y al llover sale... Si cae eso no puedes cultivar las tierras, por ejemplo. ¿Por qué no puedes cultivar esas tierras? Pues eso, porque tienen demasiada acidez en el pH. ¿Y qué efecto tiene tener mucha acidez en el pH? Pues que las plantas no pueden crecer, y si no crecen no hay producción. (...) ¿Y eso tendría algún efecto en otro sitio o solamente donde caiga? Solamente donde caiga. Bueno, si usan los productos para vender, pues también un poco en el mercado. ¿Me puedes explicar eso un poco más? ¿En el mercado? Pues al haber menos producción hay menos... Los costes de lo que se haya hecho aumentan y para el consumidor es todo más caro. ¿Por qué es más caro para el consumidor? Porque menos producción más elevación de los precios. ¿Y sabes por qué se elevan los precios cuando hay menos producción? ¿Por qué? Pues no lo sé muy bien, pero seguro que tiene que ver con... si hay menos, pues te cobro más porque lo vas a comprar.*

Otra de las explicaciones bastante frecuentes entre los participantes son los impactos causados en la pesca. Debido a los cambios de las temperaturas o a la mayor frecuencia de las catástrofes naturales moriría una mayor cantidad de fauna marina, lo que limitaría enormemente las ganancias generadas por la industria pesquera.

Unai (15;06) *¿Pero ahora mismo está muy contaminado el mar? Depende de qué zonas. Está contaminado, pero es que es mucho agua también. Pero cada vez más, supongo. ¿Y hay que preocuparse? Hombre ahora mismo..., sí, yo creo que sí. Bueno, yo he oído que cada vez se mueren más corales y más peces y que eso influye, claro, pues los pescadores pescan menos.*

Finalmente, sólo unos pocos han hablado de las pérdidas económicas que podrían causarse por una disminución del turismo en determinados países. En estos casos describen países muy semejantes a España, los cuáles perderían su turismo porque haría demasiado calor y empezarían a desertificarse o incluso porque cambiarían las temperaturas y empezaría a hacer frío.

Fernando (14;10) *¿Y tú crees que esto del cambio climático puede afectar al dinero que tenga un país? Pues si es un país turístico y la gente va al país cuando está en vacaciones y es un país de clima cálido y hace frío, pues podría afectar bastante. Si un país vive del turismo, pues más aún, porque no sería tan apetecible ir.*

Por el otro lado tenemos los impactos económicos relacionados con la remediación. Estas explicaciones han sido las menos frecuentes y la gran mayoría de ellas son bastante genéricas y no se especifica muy bien dónde o por qué se va a tener que invertir el dinero, solamente se ha marcado que será necesario gastar dinero para minimizar los daños de la contaminación.

Miguel (14;06) *Pues porque si no vamos a acabar mal. Pues... ¿Pero sería más por la salud de la gente o es por el dinero que podemos perder? Por las dos cosas, porque se va a perder mucho dinero, pero la gente también lo va a sentir. ¿Y eso de perder mucho dinero por qué puede ser? Porque se va a tener que invertir mucho dinero para que no haya unos efectos tan grandes, o por ejemplo cambiar los coches para que en lugar de petróleo usen hidrocarburo o algo así.*

En cambio, algunos de los participantes sí que nos han explicado por qué vamos a tener que invertir más dinero.

Cristina (14;03) *¿Tú crees que todo esto puede afectar a que un país pierda dinero? Sí, porque se tiene que utilizar más dinero para producir más energía, para la calefacción y los aires acondicionados y todo eso, entonces ahí gasta más para producirla.*

En la Tabla 4, presentamos el porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha sido clasificado en cada uno de los tipos de respuesta. En ella puede apreciarse la transición en el tipo de explicaciones que usa cada grupo de edad. Así, mientras que las explicaciones de los participantes de 9-10 años han sido clasificadas fundamentalmente como *Inocuas* o como *Impactos locales, directos e inmediatos*, las de los mayores están relacionadas con los *Impactos globales, indirectos y progresivos* y con los *Impactos económicos de la contaminación*.

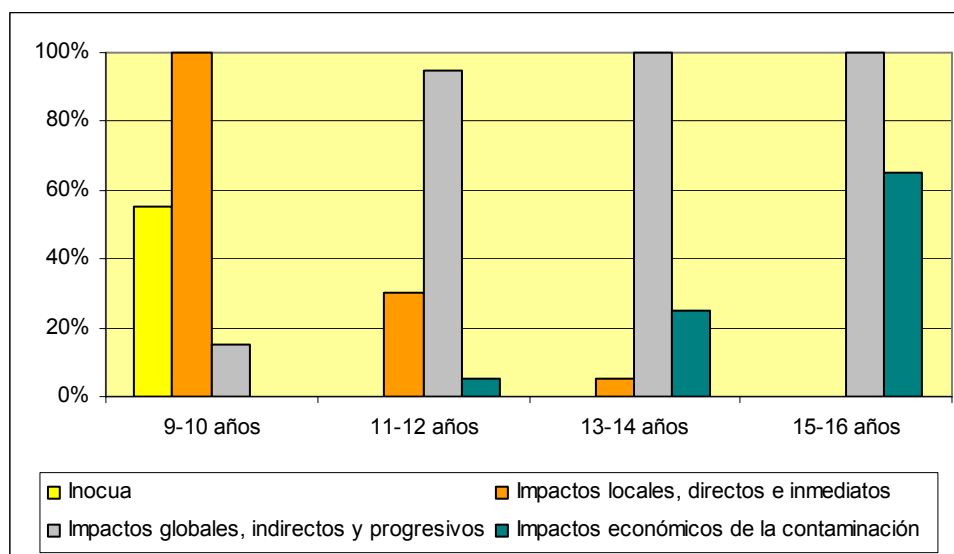
En esta tabla también podemos ver como las diferencias entre los cuatro grupos de edad son significativas.

Tabla 4: Respuestas impactos de la acción humana

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
Impactos de la acción humana						
<i>Inocua</i>	55%				$F= 31,620$	$p < 0,001$
<i>Impactos locales, directos e inmediatos</i>	100%	30%	5%		$F= 55,346$	$p < 0,001$
<i>Impactos globales, indirectos y progresivos</i>	15%	95%	100%	100%	$F= 72,683$	$p < 0,001$
<i>Impactos económicos de la contaminación</i>		5%	25%	65%	$F= 14,239$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

En la Gráfica 2 podemos observar el porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha dado cada tipo de respuesta. En esta gráfica puede verse claramente como el tipo de respuesta que ofrece cada grupo de edad sigue un patrón evolutivo.

Gráfica 2: Impactos de la acción humana

Calentamiento Global

Como habíamos anticipado en la introducción del capítulo, en esta tercera parte vamos a hablar de la concepción que tienen los participantes sobre el calentamiento global.

Por lo que hemos visto en el apartado anterior, podíamos esperar que los participantes que hubieran dado explicaciones sobre la contaminación basadas en la acumulación de gases y en los impactos globales indirectos y progresivos estuvieran en condiciones de comprender el proceso del calentamiento global.

Adriana (16;05) ¿Cómo se producen esos agujeros (de la capa de ozono)? Por la emisión de los CFCs que son los gases que hay en los spray. Y últimamente se están fabricando con otro tipo de gases que no son perjudiciales para la capa de ozono. Y este año por fin parece que se ha parado el crecimiento y que se ha cerrado un poquito. Veremos cómo evoluciona en los años siguientes.

En cambio, lo que ocurre es que la gran mayoría de los entrevistados que han hablado del cambio climático y del agotamiento de la capa de ozono tienden a confundir y mezclar los dos problemas. De los 80 participantes sólo dos están seguros de que los contaminantes que afectan fundamentalmente a ambos procesos son diferentes. En cambio, 46 de ellos consideran que tanto el

CO₂ como los CFCs afectan con la misma intensidad tanto a la capa de ozono como al efecto invernadero. El resto de los participantes no dio ninguna respuesta al respecto.

Gonzalo (10;01) *Pues que con todos los humos que expulsan las fábricas las industrias y todo eso, es en fin, que están desgastando la capa de ozono, están como quitando la capa de ozono. Y cuando vaya a nevar, como hay una nube inmensa de contaminación, el agua no podrá ser nieve, será agua y el agua será contaminada.*

María (16;02) *Entonces si desaparece el ozono, pues pasa lo que pasa, que se abre un agujero y..., eso. ¿Cómo puede desaparecer el ozono? Pues habiendo menos árboles, con la contaminación sobre todo. ¿Qué tipos de contaminación? Pues la contaminación... lo que sueltan los coches. No sé, todo lo que sean combustibles, todo lo que se queme. Incluido si los neumáticos se están quemando, eso también afecta. Todo lo que sea combustible y se queme.*

De hecho sólo uno de los participantes, Adriana, ha explicado que el calentamiento global y el agotamiento de la capa de ozono son dos procesos diferentes, mientras que 52 han explicado que ambos forman parte de un mismo proceso (i.e. Cristina y José María).

Adriana (16;05) *¿Y el efecto invernadero y el agotamiento de la capa de ozono son la misma cosa, son cosas diferentes o están relacionados? Hombre, están relacionados en que se producen por contaminación. En el sentido de que se están produciendo el efecto invernadero, de que aumente la temperatura y eso, no estoy muy segura, pero creo que son totalmente diferentes. Me explico, el efecto invernadero lo que está haciendo es que aumente la temperatura porque el calor no puede salir. La capa de ozono su función es que no entre tanto calor del Sol, disminuir la intensidad de los rayos.*

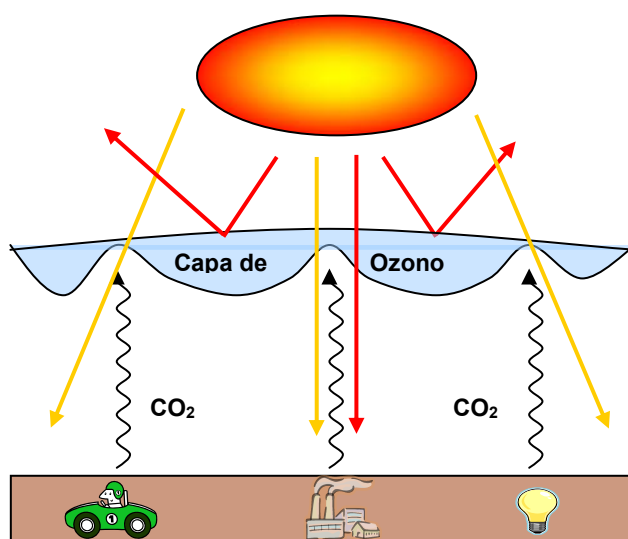
Cristina (11;02) *¿Y tú crees que últimamente está cambiando la temperatura de la Tierra? Sí, porque últimamente se está rompiendo la capa de ozono.*

José María (16;03) *Tenemos la capa de ozono, ¿el agujero estará en todas partes o estará en algún sitio más localizado? Está en un sitio más localizado, creo que era por el Polo o no sé. ¿Y a ti te afectaría? Sí, porque al no parar las radiaciones podemos padecer cáncer, hay un calentamiento global... ¿Qué es eso del calentamiento global? Pues que cambiará el clima, se hará más seco o que habrá unas lluvias torrenciales, se producirán catástrofes, los Polos se descongelarán, subirá el nivel del mar, tierras como los países bajos quedarán sumergidas, muchas especies morirán.*

Podemos resumir la concepción que tienen los participantes sobre el calentamiento global a partir de dos modelos: el indiferenciado y el integrado.

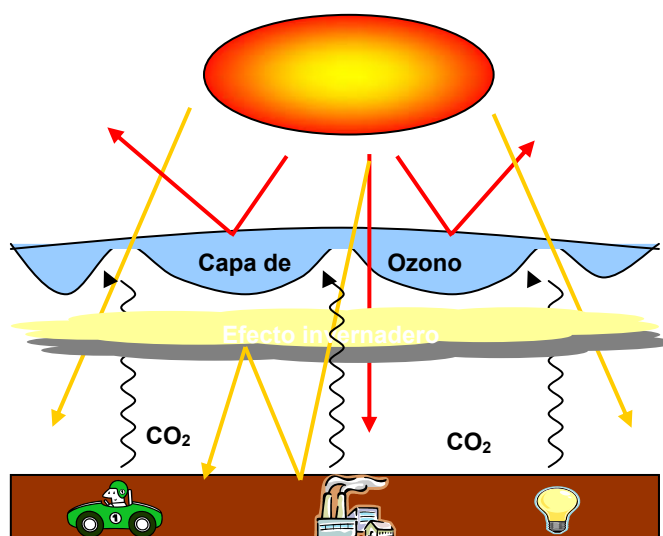
Modelo indiferenciado: En este modelo lo que nos encontramos es una interrelación entre los dos procesos en el cual ambos pierden alguna de sus partes fundamentales. Los participantes consideran que el agujero de la capa de ozono es el causante del calentamiento global, fundiendo así, ambos problemas en un solo mecanismo. De esta manera, el CO₂ que emitimos desde los coches, las fábricas o al producir electricidad sería el contaminante principal que sube a la atmósfera y debilita la capa de ozono. La consecuencia de este debilitamiento es que o bien entra un porcentaje mayor de rayos de sol, o bien los rayos de mayor potencia, que antes eran reflejados por la capa de ozono, consiguen atravesarla. Al pasar más rayos y de mayor intensidad aumentarían la temperatura de la Tierra, lo que causaría que se derritiesen los Polos. Algunos de ellos también nos han hablado de que el deshielo se está produciendo debido a que al entrar un mayor porcentaje de rayos, muchos más que antes, inciden directamente sobre la capa de hielo permanente. Un esquema de cómo conciben la mayoría de niños estos problemas lo podemos ver en la Figura 1.

Figura 1: Modelo Indiferenciado



Modelo Integrado: Aquellos participantes que no utilizan el modelo indiferenciado para explicar el calentamiento global utilizan este otro modelo. En este caso lo que hacen es incluir todos los elementos de los dos procesos, sin dejar fuera ninguno, y los relacionan. Así, los contaminantes esta vez serán tanto el dióxido de carbono como los CFCs que afectarán directamente a la capa de ozono debilitándola. Por las zonas en las que esté más débil entrarán un mayor porcentaje de rayos de sol o aquellos de mayor potencia (alguno especifica que hay distintos rayos ultravioleta, pero sólo conocen los UV-A), igual que en el modelo anterior. Otra nueva diferencia sería que el calentamiento global se produce tanto por el incremento de rayos de sol como por el efecto invernadero que también se ve afectado por el CO₂ y los CFCs y que impediría que algunos de estos rayos volvieran a salir fuera de la Tierra. Podemos ver un esquema de este tipo de respuestas en la Figura 2.

Figura 2: Modelo Integrado



En las respuestas que nos han dado sobre el calentamiento global también hemos encontrado algunos errores sistemáticos respecto a los impactos que causa. Los más frecuentes han sido aquellos que se refieren a que el calentamiento global crea terremotos y tsunamis. Así, podemos recordar lo que nos decían algunos de nuestros participantes.

María (12;03) ¿Qué es lo que ocurre en la Tierra cuando están esos cambios de temperatura? *Se calienta o se enfría. ¿Y qué pasa? Pues puede haber maremotos, huracanes, terremotos, eh no sé, Tsunamis.*

Javier (11;08) ¿Y has oído hablar del Tsunami que ha pasado hace poco? *Sí. ¿Y crees que eso puede tener alguna relación con la contaminación o no? Sí. Yo creo que sí. De... Hombre, a mí me han explicado algo del aire contaminado, y de toda la contaminación se forma... sí, como en este caso, olas y todo esto. Y vamos... ¿Y cómo hace para formarse una ola de estas? Eh, a ver, pues si viene el aire, pues lo empieza a extender, y el agua empieza... Extiende qué. Extiende sus microbios, sus todos, sus humos y todo eso, los extiende en el agua hasta que ya, la mínima parte que queda en el agua es de agua limpia y entonces ya se producen los maremotos y... remolinos y todo eso.*

Los niños más pequeños no nos hablan de fenómenos como el agotamiento de la capa de ozono y el calentamiento global, y si les preguntamos directamente nos dicen que no han oído hablar de ellos o que no recuerdan lo que son. Respecto a los cambios de temperaturas, muchos de los niños de 9 años dicen que sí que existe, pero que es algo natural, bien porque unos años hace más calor que otros o bien hacen referencia a los cambios de temperatura debidos a las estaciones.

Diego (9;01) ¿Tú crees que últimamente está cambiando la temperatura de la Tierra? *Sí. ¿Y eso a qué puede deberse? A que el sol está calentando unos sitios de la Tierra más que antes y en otros calienta menos. ¿Y eso por qué puede ser? En algunos sitios da más el Sol. ¿Pero eso es algo natural, algo que hacemos los humanos, algo raro? Algo natural.*

Marta (9;01) ¿Crees que ha aumentado la temperatura en los últimos tiempos? *Sí, por el sol y la energía solar. ¿Me los puedes explicar un poco más? Pues aumentan las temperaturas, hace mucho calor, porque ahora que vamos a pasar a verano, pues el sol con la energía solar da más calor.*

Almudena (10;01) ¿Has oído hablar de la capa de ozono? *No. ¿Y de una cosa llamada efecto invernadero? Tampoco. ¿Crees que ha aumentado la temperatura últimamente? Sí. ¿Y eso por qué puede ser? Por el cambio de estación, porque al cambiar de estación..., por ejemplo en verano hace más calor que en invierno.*

Aunque estas ideas erróneas sean interesantes, las que más nos han llamado la atención han sido algunas explicaciones animistas relacionadas con la atmósfera y la capa de ozono. Parece que los más pequeños se representan que la capa de ozono o la Naturaleza tienen vida propia e intencionalidad y que

nos envían problemas como el calentamiento global para que reflexionemos sobre nuestras propias acciones o, sencillamente, porque están enfadadas.

Raquel (9;00) *¿Y (el humo) podría afectar a la atmósfera? Sí, porque con el humo la atmósfera se va derritiendo más y nos vamos a quedar sin atmósfera y al final nos vamos a quemar nosotros con el Sol. Cuéntame un poquito más. Si contaminamos la atmósfera ya se está quitando un poco, porque ya estamos contaminando mucho, entonces la atmósfera se revoluciona y entonces hace cosas malas. ¿Qué es eso de que la atmósfera se revoluciona? Pues que hace tornados, hace que llueva mucho... ¿Y por qué hará eso? Porque no le gustará lo que estamos haciendo nosotros.*

Cristina (11;07) *Sí, porque la naturaleza nos está devolviendo lo que le hemos hecho. Me puedes explicar eso un poco más. Que nosotros estamos contaminando a la naturaleza, y la naturaleza para devolvernos eso que le hemos hecho, para vengarse o como quieras, pues por ejemplo un día hace muchísimo calor, al otro se pone a llover o a nevar y luego otra vez muchísimo calor. Hace cambios de temperatura. ¿Y eso lo controla la naturaleza? Sí, lo controla la naturaleza.*

Resumen final

A lo largo de este capítulo hemos podido analizar con detenimiento las explicaciones que los niños y los adolescentes nos han dado sobre la contaminación. Estas formas diferentes de concebir las causas y las consecuencias de los problemas ambientales parecen seguir una pauta evolutiva.

Así, hemos podido apreciar cómo los niños más jóvenes consideran que el contaminante fundamental es la basura o la suciedad, y que para que algo esté contaminado tiene que poder verse, olerse o sentirse de alguna manera la contaminación. Cuando esto ocurre aparecen de forma abrupta e inmediata determinados impactos que afectan de forma local y directa, aunque muy dramática, a aquellas plantas o animales que son tocados por la contaminación.

En cambio, los participantes mayores de 10 años son capaces de alejarse más de esta contaminación tan manifiesta y realizar inferencias que les

permiten comprender los impactos globales y progresivos que causa la contaminación.

Esto es posible gracias a que han accedido a dos conceptos básicos. Por un lado la capacidad de la contaminación para afectar a lugares alejados, bien por la capacidad de expansión y libertad de movimiento que tienen los gases, bien por los efectos indirectos que son capaces de causar. El segundo concepto fundamental es que entienden la contaminación como un proceso temporal, es decir, que según aumenta la cantidad de contaminantes o el tiempo de exposición a los mismos el problema se va agravando, lo que Brody (1991) ha denominado *efectos acumulados*.

De entre todos los participantes que tienen este tipo de concepción debemos diferenciar aquellos que consideran que el mecanismo de contaminación es la infección causada por los virus de aquellos que consideran que ocurre por la acumulación de contaminantes. La diferenciación se debe a que estos últimos ya serían capaces de comprender que el problema fundamental reside en la desestabilización del equilibrio y no sólo de la presencia de una sustancia nociva.

También es importante resaltar que sólo los mayores han hablado de los impactos económicos que pueden causar los problemas globales como el cambio climático o el agotamiento de la capa de ozono.

Finalmente, ha quedado de manifiesto que pese a todos estos avances, los adolescentes siguen cometiendo una gran cantidad de errores conceptuales al explicar las causas, el funcionamiento y las consecuencias del calentamiento global.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS 2 EL CARÁCTER ECONÓMICO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

La economía es uno de los pilares fundamentales sobre los que se asienta el delicado edificio de nuestras sociedades. Sin ella sería imposible el desarrollo de las mismas, en un intento de aumentar nuestro nivel de bienestar social. El concepto de economía proviene del latín “*oeconomia*” y este a su vez fue tomado del griego “*oikonomia*”. Este término fue formado a partir de la unión de otros dos conceptos: “*oikos*”, ‘casa’ y “*nemo*”, ‘yo distribuyo o administro’ (Corominas, 1973). Basándose en su origen etimológico, Pulido y Fontella (2004) lo definen como: “*ciencia de la economía política, que en sus diferentes ramas, estudia los problemas derivados de la insuficiencia de medios para atender a todos los fines imaginables, teóricamente infinitos, y que analiza los conflictos de interés para proponer medios de acción*” (p. 13). Lo que sería equivalente a decir que es la ciencia en la que nos basamos para gestionar los conflictos creados al repartir y usar los recursos escasos, susceptibles de usos alternativos, con el fin de satisfacer las pretensiones humanas.

Estos autores también consideran que, en el momento actual, sólo se puede concebir la economía dentro del marco del desarrollo sostenible. Es decir, no es suficiente con que la economía posibilite un crecimiento elevado y estable de la producción de bienes y servicios; sino que debe ser también compatible con el progreso social de todos los países, y con una protección ambiental que permita el uso responsable y eficaz de los recursos naturales. Así, podemos considerar que entre la economía y el desarrollo sostenible existe una relación de interdependencia.

Por este motivo, la economía parece ser un buen camino para estudiar cómo piensan los niños sobre el desarrollo sostenible. Podemos examinar la forma en que los niños de diferentes edades conciben el papel que juega la economía en el desarrollo humano y su relación con el medio ambiente. De todas formas, debemos tener en cuenta que para que comiencen a dar

explicaciones verdaderamente económicas es necesario que entiendan la escasez de recursos, ya que si no comprenden completamente este concepto no podrán basar sus explicaciones en la economía. Si no pueden dar explicaciones económicas no podrán comprender el desarrollo sostenible ya que estarán dejando fuera una de sus dimensiones fundamentales. Por ello hemos considerado necesario analizar cómo los niños se representan este carácter económico a partir de tres aspectos básicos: la escasez de recursos, la gestión económica de esa escasez y la relación que establecen entre el crecimiento económico y el consumo ambiental.

A continuación pasaremos a explicar por qué hemos considerado como básico y necesario cada uno de estos aspectos.

Respecto a la *Escasez de recursos* podemos decir que tanto las fuentes energéticas, como los metales, el agua, los alimentos o la superficie boscosa de nuestro planeta están siendo insuficientes para cubrir las necesidades de toda la población. Es decir, que la cantidad de recursos naturales que podemos aprovechar de la naturaleza es claramente inferior a la que están demandando las sociedades. De hecho, podemos considerar que en las últimas décadas, el aumento exponencial de la población y el crecimiento en el consumo de bienes materiales y alimentos han superado la capacidad de carga de la Tierra. Para evaluar esta situación precisamos de una medida objetiva con la que podamos relacionar las demandas de la humanidad con respecto al planeta y la capacidad de la Tierra para satisfacerlas. En 1997, un grupo de expertos propuso para El Consejo de la Tierra la medida de la *huella ecológica*. Esta sería la proporción de terreno que sería necesaria para suministrar los recursos naturales consumidos por la población de los diferentes países y para absorber sus residuos. Según estas medidas, efectuadas cada año por la WWF (World Wide Fund for Nature, Fondo Mundial para la Naturaleza), desde la década de 1980, los habitantes de la Tierra hemos consumido cada años más recursos producidos por el planeta de los que han podido regenerarse durante ese mismo periodo. En otras palabras, la *huella ecológica* de la sociedad mundial ha sobrepasado la capacidad de abastecimiento de la Tierra (Meadows, Randers y Meadows, 2004/2006). De hecho, se estima que para satisfacer las

demandas de la población mundial durante el año 2003 hubieran sido necesarias 2,23 Tierras (WWF, 2006). En los últimos años la huella ecológica ha seguido aumentando de tal forma que la distancia que separa el consumo humano de la capacidad de carga de la biosfera ha crecido exponencialmente.

Así, podemos decir que las fuentes a partir de las cuales se producen los recursos naturales no sólo son limitadas, sino que hemos superado con creces los límites que nos permitirían mantener un consumo sostenido de esos recursos. Esta escasez afecta a todas las sociedades, podríamos decir que es parte constituyente de ellas. Aunque los efectos de la escasez siempre han sido mucho más graves en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados, estos nos afectan a todos. La diferencia fundamental es que en la mayoría de los países en desarrollo la cantidad de recursos básicos es insuficiente para satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes. En cambio en los países desarrollados nos encontramos con un encarecimiento de los recursos y una imposibilidad de mantener nuestro extralimitado estilo de desarrollo. En cualquier caso, si queremos establecer un desarrollo sostenible con el que maximicemos el bienestar social de toda la población debemos reducir la huella ecológica hasta que se equipare con el nivel de carga de la biosfera. De este modo, comprender que los recursos no son ilimitados y que según avance el tiempo la escasez de los mismos irá en aumento, a no ser que cambiemos nuestro estilo de crecimiento, es fundamental a la hora de poder entender qué es el desarrollo sostenible. Por este motivo la primera dimensión que hemos querido estudiar es precisamente la *Escasez de recursos* ya que es la base sobre la que se construye el complejo sistema del desarrollo sostenible.

Dentro de las muchas formas que los humanos hemos diseñado para gestionar la escasez (leyes, instituciones, economía, etc.), en esta investigación hemos decidido centrarnos fundamentalmente en analizar cómo entienden el papel que juegan las fuerzas del mercado, oferta y demanda, a la hora de gestionar la escasez. Es decir, se ha considerado estudiar cómo el sistema de escasez puede verse en parte autorregulado por los mecanismos de oferta y demanda.

Finalmente, dentro de esta gestión necesaria de la escasez, hemos examinado las acciones que son necesarias para alcanzar un desarrollo económico sostenible. En este caso, parece que el requisito necesario es la disociación entre el crecimiento económico y el consumo ambiental. Es decir, que el uso que hagamos de los recursos naturales para satisfacer las necesidades humanas no sea superior a la carga que puede soportar el planeta. En España, por ejemplo, aún estamos lejos de cumplir con este requisito fundamental. De hecho, según la *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible* (2007), una de las debilidades fundamentales que presenta España es el fuerte acoplamiento del crecimiento económico con la degradación del medio ambiente y los recursos naturales. Para superar esta dificultad debemos respetar tres leyes fundamentales propuestas por Daly (tal como se cita en Pulido y Fontella, 2004), las cuales configuran los cimientos de la llamada “sostenibilidad fuerte”:

- Las tasas de explotación de los recursos deben equipararse con las de regeneración.
- Las tasas de emisión de residuos deben igualar a la capacidad de asimilación natural del ecosistema.
- Las fuentes no-renovables de energía deberán explotarse de forma casi-sostenible, limitando su tasa de destrucción a la de creación de sustitutos.

Por este motivo hemos decidido estudiar como tercer aspecto básico la forma en la que entienden los niños y adolescentes esta necesidad de disociar el crecimiento económico y el agotamiento ambiental.

A continuación vamos a presentar las formas más recurrentes en las que los niños se representan estos tres aspectos: ***Escasez de recursos***, ***Gestión económica de la escasez*** y ***Relación entre crecimiento económico y agotamiento ambiental***.

Escasez de recursos

La escasez de recursos en el mundo es quizá la dimensión más importante de este estudio, ya que subyace a las otras dos dimensiones mencionadas en el párrafo anterior. Por ello hemos decidido presentarla en primer lugar. Así, a lo largo de los siguientes párrafos vamos a ir describiendo las diferentes formas en que los niños y los adolescentes conciben la escasez. En nuestra investigación hemos podido encontrar cuatro formas básicas de entender este problema: *Abundancia*; *Escasez Excepcional*; *Escasez Parcial* y *Escasez Constitutiva y Sistémica*.

Al final de este apartado, en la Tabla 5 se presentan las frecuencias de respuesta de cada grupo de participantes para cada uno de los tipos de respuesta de esta dimensión. Además, en esta tabla podemos apreciar si las diferencias entre las respuestas dadas por cada grupo son significativas.

Abundancia

En realidad, la forma más elemental de representarse este problema la hemos encontrado en los niños que consideran que los recursos no son escasos. Esto es, que los recursos son suficientemente abundantes como para cubrir los deseos de los consumidores. Así, estos niños no creerán que pueda haber escasez de energía o de recursos tan básicos como el agua.

Sergio (9;00) ¿Y tú crees que la electricidad se puede acabar o...? No. ¿Tú crees que siempre hay bastante? Sí, *gastamos menos*. ¿Menos que cuál, que antes? No, *que todas las demás cosas*. Ah. ¿Y qué cosas las gastamos más? *El agua, para bañarnos, para ducharnos...* ¿Y el agua sí se puede acabar o tampoco? No. Oye, ¿y el agua esa que se puede beber se podrá acabar o tampoco? No. ¿Tú crees que hay mucha, mucha por todas partes? Sí.

Andrea (9;03) ¿Pero ahora mismo hay algo de electricidad en África? Sí. ¿Y habrá algún sitio donde no haya electricidad? No... ¿Algún país que tenga muy poca electricidad? No, *todos tienen*. ¿O sea que, electricidad, de un lado o de otro, todos tienen? Sí. (...) ¿Y podríamos llegar a quedarnos sin energía? No. Lo ves un poco raro. *Es que el sol siempre está dando, no se va a gastar*.

Aún así, la mayoría de ellos sí considera que estos recursos básicos pueden llegar a acabarse en un futuro. Pero las fechas en las que esto ocurriría son tan lejanas o las condiciones tan improbables que, a efectos prácticos, los recursos son considerados como inagotables. Y este pensamiento lo tienen tanto sobre recursos finitos como renovables. En la entrevista de Diego podemos ver esta forma de entender los límites de los recursos.

Diego (9;01) ¿La gasolina y el petróleo se pueden acabar, no se pueden acabar o se acabarían en un futuro muy, muy lejano? *En un futuro muy, muy lejano.* ¿Ahora mismo habría mucho, normal o poco? *Mucho.* ¿Y la energía del viento se puede acabar? *Sí.* ¿Cómo? *Esto no sé si es, pero si se acabara el sol no habría energía en el viento.* ¿Pero eso podría ocurrir ahora? *Dentro de millones de años, porque el sol se apagaría dentro de muy mucho tiempo.* (...) ¿Tú crees que el agua se podría agotar? *Yo creo que cuando se acabara el sol a lo mejor.*

Algunos de ellos, como Raquel, responden que es posible que en algunos sitios falten cosas, como por ejemplo electricidad. Pero cuando le hacemos nuevas preguntas con el fin de profundizar un poco más en su forma de pensar, vemos que en realidad considera que podemos consumir toda la energía que queramos.

Raquel (9;00) ¿Y no podríamos producir más electricidad? *Sí.* ¿Y si producimos más?, ¿podríamos hacerlo o no? *Sí, a lo mejor sí.* ¿Y cuánta más podemos producir? *Mucha.* ¿Podríamos hacer 4 veces más? *Sí.* ¿Y 10? *Sí.*

Así, estos niños consideran que no faltan recursos en el mundo. Además, cuando se les pregunta sobre qué creen que pasaría si faltasen recursos básicos como el agua, la asombrosa respuesta que dan es que nos acostumbraríamos.

Inés (9;01) ¿Y tú crees que habrá algún país que tenga poca agua? *No.* ¿Y alguna zona de algún país que no tenga agua? *No.* ¿Y qué pasaría si no tuviésemos casi agua en España? *No lo sé.* ¿Nos moriríamos? *No, nos acostumbraríamos.*

Para muchos de estos participantes, los problemas vendrían cuando no hubiera nada de agua. Es decir, su representación de la escasez es la ausencia total. Así, consideran que puede haber sitios donde apenas haya

agua, pero mientras haya un poco no habrá excesivos problemas. Alguno de estos entrevistados sí apunta a los posibles efectos de la escasez, pero cuando sigues preguntándoles ves que atribuyen dichos efectos a otras causas.

Daniel (9;09) *¿Cómo están de agua en África? Hay algo, pero poco. ¿En algún sitio faltará agua? No. Habrá un poco. ¿En todos sitios habrá un poco? Sí. ¿Qué pasaría si hay, pero poco agua? Pues que te puedes morir. Si no hay agua te puedes morir. ¿Y en África se estarán muriendo? Se están muriendo mucha gente en África, pero es más por el hambre y eso.*

En varias entrevistas también hemos visto que los niños más pequeños no se representan que el espacio es limitado. Algunas de las respuestas típicas sobre esta abundancia del espacio aparecen cuando les preguntamos la gestión de residuos. Casi ninguno se representa el enorme espacio dedicado al almacenamiento de residuos no reciclables, y consideran que esto no supone ningún problema. Por ejemplo vemos como a Daniel le vale con que haya dos vertederos, ya que mientras uno se llena la basura del otro se desintegra. Así, cuando estemos a punto de quedarnos sin espacio, aparecerá nuevo espacio en el otro.

Daniel (9;09) *¿Se queda ahí (la basura de los vertederos)? Pues eso, yo creo, que se va desintegrando poco a poco, no sé. ¿Se podría llenar un vertedero? Sí. ¿Cómo se llenaría? Pues echando muchas cosas. ¿Pero si se va desintegrando? Hombre, se va desintegrando, pero si echas a montones, cada día más, pues... es que se va desintegrando poco a poco. ¿Qué pasa cuando se llena un vertedero? Pues que se empieza otro. ¿Y si se llena el otro vertedero? Pues que el otro ya se habrá desintegrado algo y se puede llenar.*

En algunas de la entrevistas hemos podido ver también que los niños no relacionan el aumento poblacional con el consumo de recursos. Es decir, como los recursos son inagotables, aunque aumente la población no llegarían a agotarse, podría haber menos, pero serían suficientes.

Inés (9;01) *¿Tú crees que la población del mundo está aumentando? Sí. ¿Y puede aumentar mucho, mucho, mucho? No. ¿Podría llegar un momento que fuésemos tantos en el mundo que no pudiéramos vivir? No. ¿Podemos seguir creciendo y creciendo...? Sí. ¿Y si aumenta mucho la población, eso puede afectar a la contaminación? No.*

Finalmente, podemos concluir que, al considerar que los recursos básicos son tan abundantes, no se representan el efecto que puede tener el que un país consuma mucha energía en la cantidad de energía que puede consumir otro país. Es decir, no se representan la cantidad de energía como un sistema cerrado en el que la cantidad total de recursos debe ser repartida entre todos los consumidores. Esto es en parte debido a que creen que la mayor parte de la energía proviene de fuentes renovables y que los combustibles fósiles no se usan para producir electricidad. De hecho, la mayor parte de los participantes menores de 14 años consideran que el petróleo sólo se usa para el transporte.

Jaime (10;02) Imagínate que necesitamos hacer el doble de energía, de electricidad, ¿podríamos? *Sí, si todo lo contaminante lo cambiamos y en lugar de lo contaminante pusiéramos paneles solares y la ruleta de agua. ¿Y sí que se podría? Sí. Imagínate que en lugar del doble necesitamos consumir 5 veces más, ¿se podría? Pues yo pondría paneles solares que es lo que más produce, entonces quitaría la ruleta de agua... quitaría la ruleta de aire y todo donde están las ruletas de aire, paneles solares. (...)¿Y qué pasaría si nosotros y EEUU aumentamos la electricidad que consumimos, pasaría algo o no pasaría nada? La electricidad nunca se va a gastar, siempre tendremos la de las ruletas...No pasaría nada.*

Escasez Excepcional

La segunda forma de representarse la escasez la hemos denominado *Escasez Excepcional*. En realidad, las explicaciones que se han clasificado dentro de este grupo, aunque son cualitativamente diferentes, están muy relacionadas con las descritas en el apartado anterior. De hecho, todos los participantes que hablaron de *Abundancia*, en otros apartados de la entrevista, han dado también respuestas de *Escasez Excepcional*. Lo que no implica, por supuesto, que la mayoría de los niños clasificados aquí no hayan hablado también de *Abundancia*.

En este caso, los participantes consideran que, aunque haya abundancia de recursos, en determinadas zonas muy concretas faltan recursos. Los lugares descritos más frecuentemente son los desiertos o pueblos muy alejados. En estos sitios tan específicos faltaría prácticamente de todo, no tendrían ni de agua, ni de luz, ni de electricidad, ni siquiera de árboles.

Estas zonas son muy reducidas espacialmente y en ellas vive muy poca gente. Por ese motivo, la escasez no afecta prácticamente a nadie.

Alexis (9;04) *¿Hay sitios donde tengan poca electricidad? Sí, en Jarama. ¿Y por qué tienen poca electricidad ahí? Porque no tienen casi petróleo. Energía solar podrían. ¿Y por qué no la ponen? Porque no sabrían cómo ponerla, no tendrían cable, no sabrían como construir un cable, no tienen fábricas... Y tampoco tienen agua, tienen que recorrer muchos kilómetros para encontrar agua.*

Algunas veces los niños hablan de la escasez que existe en África o en algunos países pobres. Por lo tanto podríamos pensar que están considerando que la escasez afectaría a casi la mitad de la población, lo cual sería una forma de pensar más cercana a la *Escasez Parcial*, que describiremos en el siguiente apartado. Pero cuando profundizamos más en cómo se representan África vemos que no tienen la imagen de un continente donde viven cientos de millones de personas, sino que su representación corresponde más bien a un lugar concreto, moderadamente pequeño, donde viven algunas tribus primitivas. Por ello, este tipo de respuestas también ha sido considerado como *Escasez Excepcional*.

Gonzalo (10;01) *¿Pero vamos a pensar, tú qué crees (tendrán electricidad)? En África, en África, como es un país... una nación, creo que es, muy muy pobre, pues ahí todavía no se ha construido la electric... el cobre, no tienen cobre... y casi no tienen alimentos, comen de las hojas y de lo que cazan. Es como los primitivos que comen de lo que cazan, hacen sus propias herramientas...*

También puede ser que esa escasez ocurra en ocasiones muy especiales, bajo condiciones extraordinarias. Explicaciones típicas serían que los accidentes en las centrales eléctricas o los rayos que caigan sobre ellas pueden afectar a que nos quedemos sin energía. O que el que haya un periodo de sequías muy prolongado puede ocasionar que suframos una fuerte escasez de agua. En todos los casos, la duración de la sequía está vinculada a las circunstancias, es decir, que cuando las circunstancias cambian desaparece la escasez.

Fernando (10;03) *¿Tú crees que el agua se puede acabar? Si hay por lo menos 5 años de sequía, pues sí. No, no, 10 años, porque si la tercera*

parte de nuestro planeta es agua... ¿Y cómo se puede acabar? Pues el sol da al agua, y como el sol tiene mucho, mucho calor, pues se va evaporando y se van secando los ríos. Y hasta que no llueva nos quedamos sin agua.

Diego (9;01) *¿Tú crees que es algo normal (que haya apagones)? Sí, porque cuando hay tormenta se te pueden apagar todas las luces. ¿Pero eso sería por una avería o porque falta energía? Porque falta energía porque... no es que... No, no, venga, dímelo. Porque los rayos pueden quitar energía durante un rato.*

Es muy frecuente que aparezcan respuestas de este tipo cuando tratan el problema de la producción de electricidad. Para casi todos estos participantes la electricidad es muy abundante, pero, por ejemplo, producirla bajo determinadas circunstancias conduciría a la escasez. Este problema se resuelve, según ellos, obteniendo toda la energía de fuentes renovables como el sol, que es inagotable y nos proporciona toda la energía que precisamos. A continuación podemos ver como Gonzalo propone este tipo de solución para evitar la escasez que tendríamos si utilizáramos la energía de los *fotones* (Hay que aclarar que para él los fotones son bichitos que se mueven muy rápido por el interior de los cables y así producen la electricidad, “*Pues son microorganismos que van por los cables, también por la tele, también por estas cositas, una caja para que haya gas butano...*”).

Gonzalo (10;01) *¿Y aquí en Madrid o en España has dicho que tenemos bastante energía? Electricidad y energía. Pues imagínate que tú y tus vecinos queréis poner otra tele, otro ordenador, un frigo más grande... y para eso tenéis que consumir más electricidad, ¿podrías? Sí, pero no tendríamos que utilizar los fotones ni nada parecido (para hacer la electricidad).*

Otra de estas circunstancias excepcionales que hacen que no haya electricidad es la que describe Diego. Para él la energía eléctrica se produce en centrales fotovoltaicas en las que los rayos de las tormentas impactan sobre unas placas y así producen la electricidad. Así, en los lugares donde no haya este tipo de centrales, sencillamente no pueden tener electricidad.

Diego (10;05) *¿Y tú crees que hay mucha o poca electricidad? Mucha, porque las empresas, por ejemplo Endesa, Gas Natural, están construyendo muchas fábricas fotovoltaicas y no hay pocas tormentas, pues estamos incrementando, almacenando la electricidad que hay y luego*

no sé qué harán los electricistas para hacer más. ¿Y habrá algún sitio donde no hay casi electricidad? Sí, en sitios donde no haya centrales fotovoltaicas, por ejemplo en casas aisladas, en las chozas y también en los coches puede haber poca electricidad cuando se gasta mucha.

Cuando ocurren estas situaciones excepcionales de escasez los afectados se ven obligados a responder de alguna manera para mitigar los efectos de la misma. Este es un contraste importante frente a las respuestas de *Abundancia*, ya que en aquellas los afectados simplemente se adaptaban. Eso sí, las acciones que proponen estos niños para solucionar el problema de la escasez son extremadamente simples, como cavar un hoyo para encontrar agua o beberse el agua del interior de un cactus.

Raquel (9;00) ¿Y habrá algún sitio donde haya poca agua? En el desierto. ¿Y por qué hay poca agua ahí? Pues porque siempre hay Sol, salvo algunos días que llueve. ¿Y qué hará la gente que vive en el desierto? Pues cavar para encontrar pozos y poder beber agua. ¿Más o menos se apañan? Sí, pero se tienen que ir muy lejos.

Quitadas esas excepciones, en el resto del mundo podríamos consumir toda la energía que quisiéramos. Así, si necesitamos más energía bastaría con que produjéramos una cantidad adicional para cubrir la demanda. Pero aunque no comprendan aún por qué es escasa la energía, sí saben que los países son reacios a producir energía adicional. Es decir, comprenden que los países no pueden producir energía de forma ilimitada. Cuando intentan explicar por qué existen estos límites en la producción de energía, la mayoría de ellos acude a la contaminación. En muchas entrevistas encontramos de forma recurrente que se podría producir más energía, pero que eso contaminaría mucho.

María (9;10) (Podemos utilizar toda la energía que queremos) Sí... o no. A lo mejor no porque si no contaminaríamos mucho. O porque si no, no tendríamos casi electricidad para otras cosas. Me puedes explicar esto un poco más. Pues que si queremos utilizarla para todo eso, pues se apagarían de vez en cuando porque como hemos utilizado mucha en un día habrá otro día que no podamos utilizar mucha porque nos la hemos gastado casi toda. ¿Y no podemos hacer más? Sí. ¿Y si se hacen más en las centrales? Se contaminaría más. ¿Pero se podría hacer mucha más? Sí, entonces se podría tener.

Otro de los límites que hemos encontrado no hace referencia a la producción de energía sino al acceso a este recurso. Es decir, que todos

tenemos acceso a una cantidad suficiente o normal de energía, pero si queremos consumir más habrá que pagar más. Y así, habrá mucha gente que no tenga dinero suficiente para pagar esa cantidad extra que le permitiría tener más electrodomésticos, ordenadores, etc. Probablemente éste sea un pensamiento que acabe dando pie a representarse la escasez como parcial.

Andrea (9;03) ¿Tú crees que si en casa quisierais utilizar un frigorífico más grande, dos lavadoras, otra televisión..., podríais usarlas? *¿El qué? Consumir más electricidad para poner un frigo más grande, una televisión más, otro ordenador más, ¿podríais? Sí, pero costaría más dinero. ¿Y si pagas podrías? Sí. ¿Oye, y todos los vecinos podrían pagar para tener 10 veces más electricidad de la que usan normalmente? Sí, si tienen dinero sí, si no pueden pagar no pueden.*

Diego (9;01) ¿Y hay países donde tengan poca energía? *Sí. ¿Dónde? En los países pobres. ¿Te suena algún nombre? África. ¿África podría conseguir más energía? Si pudieran pagar ellos para poder tener más energía sí. ¿Me puedes explicar eso un poco más, lo de que puedan pagar ellos para... Pues a una empresa de energía eléctrica... o que la empresa como son pobres les diera gratis algo para que les diera energía. ¿Y eso se hace? ... Sería bueno para que todo el mundo tuviera más energía. Sí. ¿Se hace o no se hace? Supongo que sí.*

Quizás la característica más clara que nos permite diferenciar la *Escasez Excepcional* de la *Abundancia* y la *Escasez Parcial* sea el carácter temporal de la escasez. Nos explicaremos. Los participantes que se representan un mundo abundante sí concebían que los recursos se podían agotar, pero eran unos plazos tan largos o unas condiciones tan extremas que dejaba de ser una posibilidad real para los humanos. En cambio, estos participantes consideran que la posibilidad de que se agoten los recursos es muy real, limitada quizá a algunos años o a un consumo excesivo. Pero aún así, siguen considerando que en el momento presente hay abundancia de recursos, exceptuadas aquellas zonas concretas con condiciones muy especiales. La diferencia fundamental respecto a los participantes que hablan de *Escasez Parcial* es que estos últimos consideran que aproximadamente la mitad del mundo sufre escasez en el momento presente. De esta forma, la *Escasez Excepcional* se caracterizaría por abundancia general en el presente y escasez en el futuro. A continuación podemos ver un par de situaciones en las que se plantea esto.

Andrea (9;03) ¿Y cómo estamos de agua en España, hay mucha o hay poca? *Hay poca. ¿Y qué ocurre? Que no hay que gastar tanta agua y no dejar los grifos abiertos cuando te estés duchando, cerrar los grifos cuando te estés enjabonando las manos... ¿Y si hacemos todo eso seguiría habiendo algún problema o ya no? Sí, pero no tan grande. O sea, faltaría agua, pero no tanta. ¿Y ahora mismo te afecta de alguna manera el que no haya agua? No, pero dentro de algunos años sí que puede afectarte.*

Daniel (9;09) ¿Y para qué estarán inventando eso (energías renovables)? *Pues para cuando se acabe el petróleo. ¿El petróleo se puede acabar? Sí. ¿Y cómo se puede acabar el petróleo? Pues consumiendo mucho. ¿Pero tú lo ves normal o es un poco raro que se acabe? No, es normal. ¿Tú ves posible que en poco tiempo se acabe el petróleo? En poco tiempo no, pero se va a acabar.*

Escasez Parcial

Uno de los avances fundamentales que podemos encontrar en estos participantes respecto a los anteriores es que se representan que la escasez afecta a grandes áreas: países y continentes. A diferencia de la *Escasez Excepcional*, las regiones que sufren de escasez no están sometidas a condiciones extraordinarias. De hecho, la única característica que parece ser útil para saber si un país sufre escasez de recursos es el dinero que tenga. Así, encontramos que mencionan con mucha frecuencia términos como países del Norte y del Sur, Pobres y Ricos o Primer Mundo y Tercer Mundo.

Víctor (12;01) ¿Qué piensas (hay mucha electricidad)? *Que sí, en Madrid sí. Y habrá sitios donde haya poca? En los países pobres. ¿Y por qué tienen poca? Porque son pobres y no tienen dinero y no la pueden comprar. ¿Y si tuvieran dinero? Si tuvieran más dinero sí que podría pagarla, primero elegirían la vivienda, y luego mirarían si podrían pagar la luz, el agua la hipoteca y eso. ¿Y en EEUU tendrán mucha electricidad o poca? Mucha porque es un país que recibe mucho dinero... y mucha porque es un país que la puede pagar. ¿Y sí... imagínate que España, EEUU, Francia dan dinero a los países del tercer mundo? Tanta no, pero tendrían mucha más.*

Jaime (13;03) ¿Y habrá sitios donde tengan poca energía? *Sí, porque no tienen esos recursos. ¿Por ejemplo, dónde se te ocurre que haya poca energía? Pues en el sur de África, por ejemplo no tienen suficiente poder económico para comprar placas solares que es lo que más les podría servir ahí.*

En este caso sí que podemos observar que la representación que tienen de África o de los países pobres es bastante más ajustada que las de los

participantes del apartado anterior. Para estos jóvenes, la escasez afecta a multitud de personas, a pueblos, a ciudades, a países... De hecho, en muchas de las entrevistas los afectados por la escasez pueden ser casi la mitad de la población: los pobres.

Miguel (12;08) *¿En los sitios estos donde hay poca agua pasaría algo? Pues que o se mueren de sed o si se beben la mayoría de esa agua, la mayoría se mueren. ¿Pero tú crees que ahora se están muriendo? Sí, porque no tienen agua o porque no tienen comida o porque les matan... pero vamos, yo creo que se están muriendo bastantes por no tener agua. ¿Pero se estarán muriendo en el desierto o en toda África? Hombre, pues en todas las zonas donde no haya agua, no se puede vivir sin agua, como no te traslades a otro sitio... ¿Y en África es que no hay casi agua o que hay poquita, pero es suficiente? Pues que hay poquita y que la que hay, salvo para los que tienen mucho dinero es inaccesible. O que no tienen agua o que no tienen para comprarla, las dos razones. Pero vamos, que hay muy poca agua.*

Aitor (13;02) *¿Y habrá países que no tengan agua potable? Sí. ¿Y qué harán? Pues aguantarse. ¿Pero aguantarse? Pues tendrán que acabar viviendo de la que no es potable. ¿Y qué les pasa? Pues que cogen enfermedades, pestes y esas cosas, a veces. ¿Y eso está ocurriendo? Sí, en algunos países sí.*

Entonces para estos participantes está bastante claro que la escasez es algo normal y cotidiano, que el consumo está limitado y que no podemos tener todo lo que queremos. Lo que parecen no entender es que la escasez afecta a todo el mundo, aunque en distinta medida. En las explicaciones de estos entrevistados podemos observar que entienden perfectamente la escasez en la que viven los países pobres, lo que no parecen comprender es que los países del primer mundo también vivimos insertos en un sistema de escasez. Es decir, aún no comprenden que la escasez es un componente constitutivo de todas las sociedades.

Sara (12;05) *Yo creo que más o menos son urgentes (medidas para ahorrar agua), porque yo creo que no valoramos lo que tenemos. No sabemos valorar el agua, que es buena para sobrevivir. Yo creo que si no tuviéramos agua, como en África, pues la valoraríamos muchísimo más. Una amiga mía que era de allí, y cuando vino aquí, hace dos años, cuando vio que le hacías así al grifo y caía el agua se quedó con la boca abierta. Entonces era un poco... que se asombraba con todo, con los coches, con la televisión, con todo lo que había.*

Así, estos jóvenes parecen concebir dos tipos de mundos: uno configurado por los países pobres y regidos por la escasez; y otro al que pertenecen los países ricos y que nada en la abundancia. Esto puede ser así porque la mayoría de ellos mantiene un concepto de escasez relacionado con la falta o ausencia total de algo, en lugar de utilizar el más sofisticado de carencia relativa. Para entender la escasez como carencia relativa sería fundamental que comprendieran el funcionamiento de los mecanismos de oferta y de demanda. Si esto no es así, mantendrán la visión de la escasez como ausencia total, lo que les llevará a concebir dos tipos de mundos, el de la abundancia y el de la escasez. La metáfora que utiliza Miguel es muy interesante, el mundo de los pobres y el de los dioses, donde las diferencias no son únicamente cuantitativas, sino también de calidad.

Miguel (12;08) (Agua en los países pobres) *Potable no. Hombre, yo siempre me voy a ir allí, pero hay fotos y reportajes en los que beben agua contaminada, naranja y tienes que ir a pozos a 10 kilómetros para coger un poquito. Vi una vez en una revista una niña que tenía que recorrer 10 kilómetros para coger un cubo de agua, y luego otros 10. Por lo que me dices, en los países pobres falta de todo, ¿pero en los países ricos también faltan cosas? Hombre, faltan cositas, pero siempre tienen mucho más. Por ejemplo, los países pobres no tienen dinero para gasolina, no todo el mundo tendrá. Y para agua, hay escasez... Es que yo sé que en los países ricos siempre hay mucho más, no sé por qué. ¿Pero aunque hay mucho más nos faltan cosas o no? Hombre, hemos estado con un poco de sequía, pero en comparación con los pobres somos dioses.*

Otra de las formas, relativamente frecuente, en la que se manifiesta esta *Escasez Parcial* es como una escasez global, pero de un solo recurso. Es decir, todos, ricos y pobres, tenemos problemas para conseguir un recurso determinado. En estas entrevistas los recursos más mencionados han sido el petróleo y el agua. Este tipo de respuesta es muy interesante, pues marca el camino a seguir de cara a representarse la escasez como constitutiva de todas las sociedades. Como hemos podido apreciar, estos participantes aún no han elaborado el concepto de escasez como la relación existente entre la oferta y la demanda. Aún así, comprender que la escasez afecta también a los países ricos les va a permitir explorar nuevas explicaciones, lo que les llevará a que terminen construyendo esta relación compleja. Es importante resaltar que este

tipo de explicaciones las dan sólo sobre un recurso, para el resto mantienen la separación entre el mundo de la abundancia y el de la escasez.

Sergio (13;01) *¿Tenemos toda la energía que queremos? Tenemos menos energía de la que queremos. Por ejemplo, petróleo aquí no tenemos y tenemos que pedírselo a otros países para que nos lo traigan. Por ejemplo a África o a Francia para que nos lo traigan. Porque aquí no hay fuentes de petróleo, se agotaron. ¿Y qué pasa? Que nos cuesta mucho dinero traerlo de esos sitios hasta España.*

Ignacio (14;02) *¿Pero hay mucha o hay poca... (agua)? En todo el mundo. ¿En todo el mundo? Pues, de agua salda pues sí, pero de agua dulce muy poca, creo que era un 1,3%. Y de agua dulce que hay en los subterráneos, pues hay bastante, lo que pasa es que claro que hay que excavar, etc. Tenemos, de agua dulce hay muy poca. ¿Tenemos suficiente? Para ahora sí, pero para el futuro, como va a seguir creciendo la población, pues no sé, habrá que ir acumulando un poco, o ahorrando más agua, no derrocharla.*

Otro de los avances fundamentales es que consideran la disponibilidad de los recursos como un sistema cerrado. Es decir, que la cantidad total de recursos es limitada y si unos consumen más, el resto tiene por fuerza que consumir menos. Este sistema cerrado lo aplica solamente un grupo reducido de participantes y únicamente sobre algún recurso en concreto, como la energía o el petróleo. Este sería el segundo avance que ayudaría a los jóvenes a entender la escasez de una forma constitutiva y sistémica. Primero porque es necesario entender que la mayoría de los recursos son compartidos y limitados. Segundo, porque comprender el sistema que se establece entre la cantidad de recursos disponibles y el consumo compartido de dos países les ayudará a construir el concepto de escasez como relativa a lo que cada país consume y lo que tiene disponible para consumir. De este modo, las dos características anteriores serán la base para poder conceptualizar la escasez como constitutiva y sistémica.

Víctor (12;01) *Imagínate EEUU, que son muy ricos, pues quieren producir 10 veces más electricidad, ¿qué pasaría con el resto de los países? Pues que el resto de los países nos quedaríamos sin combustibles, algunos y que podría explotar algo de lo que hace electricidad. ¿Y por qué habría algunos que se quedan sin electricidad? Porque tanta energía que consume, le quita a los demás mucha.*

Matías (12;04) ¿Y si tuviéramos dinero, podríamos tener todos tanta electricidad como EEUU? *No, porque ya se acabaría todo. ¿Y por qué se acabaría todo? Porque ya somos cinco continentes y si fuéramos todos, pues se acabarían todos los recursos ya. ¿Pero la electricidad se puede acabar? Sí, si se acaban los recursos se acaba todo, nos quedamos sin nada.*

Jaime (13;03) ¿Y aquí en Madrid, crees que podríamos conseguir cinco veces más electricidad? *Pues que ya sería una barbaridad, porque también aparte de ser más caro, estaríamos quitando el derecho a otras personas de otros sitios a tener más electricidad también. ¿Oye, y por qué? Porque si sólo la consumimos aquí, en lugares como África o eso, pues no podrían intentar ni siquiera que llegase...*

Al tratarse de un sistema cerrado, cuando los países del Norte consumen una cantidad excesiva de recursos los países del Sur se quedan sin ellos. Esta desigualdad en el reparto de recursos creada por la acción humana es importante, ya que el desarrollo sostenible se basa en una doble solidaridad, la diacrónica, con las generaciones futuras, y la sincrónica, con el resto de las civilizaciones.

Lorena (13;09) ¿En los países del primer mundo crees que faltarían cosas o no faltarían muchas o sí faltarían...? *No, habría de todo. En cambio en el tercer mundo pasan hambre y todo porque los del primer mundo se lo quitan todo. ¿Por qué? Porque los del primer mundo lo queremos todo. Y hay un reparto desigual. ¿Y ellos no quieren? Es que ellos no pueden, no tienen tanto dinero para defenderse, para armas y todo; entonces claro, se tienen que dejar vencer.*

Aún así, la mayoría de los participantes que hablan de estos avances a lo largo de la entrevista también presentan contradicciones y dudas. Estas contradicciones suelen mostrarlas fundamentalmente cuando les preguntamos por la posibilidad de que en el futuro todos los países consumieran tanta energía como la que utiliza actualmente Estados Unidos. Aunque para cualquiera de nosotros plantearse la posibilidad de instaurar este sistema de hiperconsumo en todos los países nos resulta inconcebible, para estos jóvenes es una posibilidad muy real.

Bárbara (15;07) Imagínate que nos ha dado un ataque de bondad en el primer mundo y les damos un montón de dinero a los del tercer mundo, ¿tú crees que dentro de 60 años ellos podrían consumir tanta energía como consumimos nosotros ahora? *Si le vamos dando mucho dinero, pues a lo mejor sería un país desarrollado igual que el nuestro. ¿Podríamos estar*

todos los países desarrollados igual que EEUU? *Pues no sé, supongo que no tan exagerado porque por ejemplo España no es tan grande como EEUU y en EEUU hay muchas más cosas y mucha más energía y aquí usaremos una parte. Pero, imagínate que EEUU consume 10 unidades de energía por persona, España 8 unidades de energía por persona, ¿cuánto consumirán en los países del tercer mundo? Poco. Poco, ¿no? Imagínate entonces, dentro de 60 años, ¿tú crees que todos podríamos consumir 10 unidades por persona? Yo creo que sí.*

Quizás esto se deba a que no son capaces de representarse los límites en el consumo que tienen los recursos renovables. Es decir, que ese consumo no puede ser superior a la capacidad de regeneración del mismo o, en el caso de fuentes inagotables como el sol o el mar, de la capacidad de transformación en energía eléctrica.

Agustín (13:06) Oye y esto de que falte... ¿es de todo, falta de todas las cosas o sólo de algunas? *No, es que hay cosas que por mucho que las gastemos siempre va a haber, las energías renovables, aunque gastemos muchas usemos muchas, siempre va a haber. ¿Y de las otras? Hombre ahora a lo mejor de algunas no, pero como no son renovables pues al final se van a acabar. Y por ejemplo de petróleo ahora hay bastante poco, bastante menos que hace unos años.*

Ignacio (14:02) ¿Y qué diferencias hay entre unas y otras? *Pues que las renovables, por mucho que se usen no se agotan, en cambio las no-renovables sí que se agotan, cuanto más se usan. ¿Cómo estamos ahora de energía, tenemos poca, tenemos mucha? Aquí en España sí, yo creo que en el mundo sí, pero luego en el futuro... Tenemos las renovables, sólo que yo creo que se podría invertir más en ellas. Porque el petróleo por ejemplo se está agotando. ¿Y dónde hay más energía y dónde hay menos? Pues depende del tipo de energía, porque por ejemplo aquí en el clima mediterráneo, hay mucho Sol. Y de las no-renovables, centrales nucleares del petróleo y todo suele haber en el mar del Norte y luego en lo que es Siria e Irak y todo eso.*

Escasez Constitutiva y Sistémica

La concepción más compleja de la escasez, y a la vez más cercana a la defendida por las ciencias sociales, ha sido la de *Escasez Constitutiva y Sistémica*. En este apartado vamos a explicar cómo los adolescentes conciben que los recursos naturales, renovables y no renovables, conforman un sistema cerrado de escasez que es característico de todas las sociedades. Además se tratará de explicar cuáles son las principales diferencias con el anterior tipo de respuesta. Para ello explicaremos detenidamente los cuatro aspectos

fundamentales sobre cómo se representan este concepto. El primero es que tanto los países ricos como los pobres tienen límites en el consumo. El segundo está relacionado con el concepto de escasez relativa a la oferta y la demanda. El tercer aspecto es que los recursos naturales conforman un sistema cerrado. Por último, en cuarto lugar encontramos las implicaciones económicas de la escasez.

El primer aspecto que queremos resaltar, por ser el fundamental y definitorio de este tipo de respuesta es que los adolescentes mayores consideran que **todos los países**, ricos y pobres, tienen **límites en el consumo**. Es decir, que una de las características que define toda sociedad es que no podemos consumir tanto como queremos. Así, por ejemplo, los países del Primer Mundo, tendrán más energía, pero no será abundante. Es decir, que nuestro consumo también está restringido y ese límite sólo puede ser ampliado de forma moderada. En este nivel, los participantes comprenden que el dinero no te permite usar los recursos de manera ilimitada.

Fernando (14;10) Pero por ejemplo, ¿tú crees que en España podríamos conseguir toda la energía que quisiéramos? *Si nos dedicamos solo a eso y tenemos las materias y el dinero sí.* Por ejemplo ahora, ¿crees que podríamos conseguir toda la energía que queramos? *No, porque España no es apta para conseguir mucha energía con... utilizando materias primas. Aparte de que nos faltan algunas y tendríamos que comprar algunas, pues no sería rentable.* ¿Por qué no sería rentable? *Porque tendríamos que comprar muchos materiales.* ¿Podríamos conseguir más energía de la que tenemos ahora? *A ver, cada vez conseguimos más energía, pero cada vez gastamos más.*

Pilar (12;10) ¿Tú crees que aquí en España podemos tener toda la energía que queramos? *No, porque aunque produzcamos al máximo y compremos energía a otros países siempre hay un límite que no podemos pasar.* ¿Ahora tenemos toda la energía que queremos? *Hombre, ahora tenemos la suficiente para las cosas que estamos haciendo. Ahora, si queremos más para otras cosas que ya son más innecesarias, pues a lo mejor no tenemos.* ¿Y en EEUU, tú crees que tienen toda la energía que quieren o...? *Hombre, también depende, es lo mismo que aquí en España, que tienen la que necesitan. A lo mejor tienen más que en España, pero tampoco tienen muchísima.*

Incluso comprenden que usar fuentes energéticas renovables, como el sol, el viento o las olas, no es suficiente para poder consumir de forma descontrolada. Estos jóvenes tienen claro que el consumo que se haga de

estos recursos no puede superar la tasa de regeneración de los mismos. De esta forma, se representan que todo consumo de recursos, renovables o no, es limitado.

Cristina (14;03) Imagínate que ahora mismo en España consumimos 10 unidades de energía por cabeza, en EEUU 10 unidades de energía por cabeza. Y en los países pobres 1 unidad de energía. ¿Tú crees que dentro de 50 años, si les prestamos mucho dinero a los países pobres, todos podríamos consumir 10 unidades de energía por cabeza? *Sí, si tienen el dinero para abastecerse... de la energía que necesitan sí. ¿Y 30? No. ¿Por qué 10 sí y 30 no? Porque no les llegaría el dinero.* Imagínate que tenemos mucho dinero. *Pues porque serían procesos muy caros y además se gastarían muchos recursos de la naturaleza. Aunque fuera renovable daría igual, porque no daría tiempo a abastecer.* ¿Me podrías explicar esto un poco más? *Sí, pues que los productos naturales de la naturaleza se van abasteciendo muy poco a poco, entonces si los consumimos de golpe, la naturaleza no puede dar lugar a que se vuelvan a llenar.*

Mario (16;06) ¿Tú crees que de las cosas que queremos tener agua potable, petróleo, madera, electricidad, tú crees que podemos llegar a tener todos los que queramos? *No, yo creo que no, que hay que controlarlo, porque aunque sean renovables y eso siempre se acaban acabando, yo creo que no son tan renovables como parecen.*

Aunque estos sujetos tengan en cuenta que en todos los países vivimos dentro de un sistema de escasez, comprenden que los países del Norte tenemos un potencial económico suficiente que nos permite mitigar la mayor parte de los impactos de la escasez. Por ejemplo, nos cuentan que poder invertir dinero en investigación o en infraestructuras nos permite aumentar la cantidad de agua potable que podemos consumir.

Mario (16;06) ¿Y en EEUU tendrán toda el agua que quieran? *No. ¿Esto afecta a todos? Claro, a todos. ¿Pero qué diferencia habrá entre el primer mundo y el tercero? Que tampoco tienen recursos para depuradoras y cosas de esas, y si tienen agua muchas veces la tienen que coger de sitios en que las condiciones muchas veces no serán muy higiénicas.*

El segundo aspecto fundamental, que ya aparecía en algunos participantes del apartado anterior, es el paso del concepto de **escasez** como ausencia absoluta a carencia **relativa**. En este caso, el cambio es sistemático y lo usan para hablar de cualquier recurso. Como ya hemos comentado, este aspecto es el más importante ya que les permitirá dar explicaciones verdaderamente económicas sobre el desarrollo sostenible. Por ello es esta la

idea más importante de este capítulo sobre El carácter económico del desarrollo sostenible.

Adrián (15;05) ¿Y estará aumentando mucho o poco la población? *Un poco, yo creo que bastante. ¿Y podría llegar un momento en que fuera excesiva? Sí. ¿Y ahora es excesiva o no? Relativa a los bienes y medios que tenemos, sí. ¿Y qué es eso de “en relación con los bienes y medios”? En relación al agua que tenemos, que tenemos menos agua que población. En relación al oxígeno que hay en la Tierra. Y cosas de esas.*

Elena (14;07) Vale. ¿Cómo crees que estamos de peces? *¿En España? En el mundo. Hay muchos, pero pescan también muchos. A ver... hay una pesca excesiva. De unas especies hay muchos y de otras hay pocos. Pero eso sí que lo regulan. Hay muchos países que cuando pescan ilegalmente barcos de otros países les multan. Porque muchas especies están en peligro de extinción, por ejemplo de anchoas.*

Elisa (15;00) Oye, ¿cómo estamos de árboles en el mundo? *Bueno, más bien mal, ¿no? ¿Por qué? Porque estamos talando árboles cuando podemos reciclar los papeles y usarlos de nuevo. ¿Y qué pasaría si cortamos muchos árboles? Probablemente que no respiraríamos porque ya con el poco oxígeno que tenemos y toda la contaminación del tráfico y demás, tendríamos una salud bastante mala.*

Como hemos dicho, en este nivel usan este concepto de escasez relativa tanto para la energía y el agua como para el resto de recursos básicos que aparecen a lo largo de las entrevistas.

Miguel (14;06) ¿Y en España tú crees que falta agua? *Faltar, no. ¿Y si tuvieras que explicarlo con tus palabras cómo lo dirías? Pues que la gente consume mucha más agua de la que se puede consumir. (...) ¿Y en otros países tú crees que la gente también consume más agua de la que pueden consumir? Sí, en muchos países desarrollados. ¿Y esto que me cuentas con el agua pasa con otras cosas? Con el petróleo también. ¿Y con algo más? Con el carbón también.*

Una de las razones que les lleva a comprender la escasez de esta forma relativa es poner en relación la cantidad de recursos disponibles con la cantidad de personas que quieren consumirlos. Estaríamos hablando de que conciben la escasez como un equilibrio moderadamente estable entre la oferta y la demanda de los recursos. Es decir, que el nivel de comparación para determinar si los recursos son abundantes o escasos es la cantidad de

personas que los demanda, unido al tamaño de la demanda que realiza cada persona.

Adrián (15;05) *¿Tú crees que el agua está igual repartida por todas partes? No, hay países, por ejemplo el Sudeste asiático, África que tienen que hacer muchísimos esfuerzos para conseguir un poco de agua o un poco de comida para vivir. ¿Y qué hacen? Pues normalmente suelen emigrar a otros países en los que encuentren más facilidades. O simplemente trabajan allí, pero para compañías de otros países. En su país, pero para compañías de otros países. ¿Y tienen agua suficiente? Yo creo que no, porque los países subdesarrollados tienen muchísima población. Y el agua yo creo que está en menor medida que la población que hay.*

Elena (14;07) *¿Y tú crees que esto de la población tiene alguna relación con lo del medio ambiente? ¿En negativo? En lo que tú pienses. Ah, pues sí, porque al haber mucha más población se necesita mucha más vivienda, se necesitan más recursos naturales y entonces se destrozan muchos sitios donde había medios naturales, recursos naturales, entonces la población se va comiendo los medios naturales y nos quedamos sin recursos naturales.*

Y lógicamente, si la escasez de recursos está en función de la demanda que las personas hagan de ellos, si la población aumenta de forma exponencial, los recursos tendrán que acabar siendo, por fuerza, insuficientes. De hecho, sería la cantidad de recursos que la Tierra puede producir la que limitaría el máximo de población que puede llegar a albergar.

Emilio (15;11) *¿Pero entonces, sería un problema que aumentase la población o sería algo normal? Ahora mismo sería un problema porque al haber tanta población utilizamos más materias primas. ¿Y habría un límite? Sí, la Tierra sólo puede producir un máximo para la población.*

El tercer aspecto también aparecía mencionado en el aparatado anterior. Es considerar la cantidad total de recursos como un **sistema cerrado**, de forma que si unos consumen más, otros tienen que consumir menos. La diferencia fundamental es que en este caso, todos los participantes consideran que la escasez es sistémica y son consistentes en sus respuestas.

Elena (14;07) *¿Y qué pasaría si nos pasamos de esa energía que nos venden? ¿Qué pasaría? Que no podríamos llevar a cabo todas las actividades, la industria. Yo es que creo que los que más usan la energía es la industria y entonces, muchas veces se pasan de energía, entonces si ellos tienen mucha energía y nosotros tenemos poca, pues salimos*

descompensando. Y muchas veces los que salimos perjudicados somos el resto.

Karen (16;02) ¿Y EEUU podría consumir el doble? Poder a lo mejor podrían, pero son mucha gente y a lo mejor se les gastaría. ¿Y qué pasaría al mundo si EEUU consume el doble? Pues que ya no podríamos usar muchas de las cosas que usamos ahora mismo. ¿Pero tú crees que afectaría a España? Puede, es que... Tenemos a EEUU que consume mucha energía. ¿Qué pasaría con el resto del mundo? Pues que el resto del mundo tendría que consumir menos, porque si no, no habría suficiente.

Al ser esto así, y haber agotado la mayoría de nuestros propios recursos naturales, los países del Primer Mundo nos vemos forzados a consumir los de los países pobres si queremos mantener nuestro actual nivel de desarrollo. Esto les permite explicar por qué determinados países entran en guerras, como podemos ver en las entrevistas de Elena y José.

Elena (14;07) Los recursos naturales... Ahora mismo, yo creo que en América del Norte y Europa no hay muchos recursos naturales, porque se han ido explotando a lo largo de la historia... En Europa, ¿no?, que es donde estaba la mayor parte de la población y no nos quedan muchos recursos naturales, y por eso los tienen que importar de Iberoamérica o de África y Oceanía.(...) ¿Y ahora cómo estamos de recursos naturales? Pues en el tercer mundo... tienen pocos, pero los que tienen se los llevan los países desarrollados. ¿Y en el primer mundo? Pues estamos mal de recursos naturales y por eso se los compramos a los países pobres. ¿Con los que compramos tenemos todos los que necesitamos, los que queremos? Bueno, para ir tirando.

José (16;04) ¿Y eso tendría un límite? ¿El qué? Lo de producir más. Claro, EEUU, por ejemplo tienen todo el dinero del mundo, pero de aquí a 20 años va a tener que hacer una guerra, por ejemplo contra Venezuela que está rica, llena de petróleo para quitárselo. Es lo que está haciendo con Irak y con Afganistán. Es que todo el mundo lo sabe, es que no es una guerra por amor a la libertad y a la democracia, es para comprar petróleo.

Como ya hemos advertido, estos adolescentes son bastante consistentes a lo largo de toda la entrevista. Por eso, a diferencia de los de *Escasez Parcial*, estos participantes consideran que dentro de este sistema cerrado de recursos, es imposible que dentro de 50 años todos los países consumamos una cantidad de energía equivalente a la de Estados Unidos.

Miguel (14;06) Imagínate que cedemos mucho dinero a los países del tercer mundo, ¿tú crees que dentro de 50 años podrán consumir tanta energía cómo la que estamos consumiendo ahora mismo EEUU o España

o...? No. ¿Por qué? Pues porque no daría abasto, porque no daría la energía, yo creo. No se fabricaría tanta.

El cuarto y último aspecto que queremos destacar es la **relación** que establecen **entre escasez y economía**. Para estos sujetos, el límite en el uso de los recursos no vendría únicamente impuesto por el agotamiento de los mismos, sino porque una mayor escasez conduciría a un aumento excesivo del precio, lo que produciría que no fuera rentable para los países. Es decir, que el límite en el consumo vendría marcado por el encarecimiento de los recursos.

Beatriz (13;10) *¿Y por ejemplo en lugar de España, podría hacerlo EEUU (consumir el doble de energía)? Sí, yo creo que sí, son más ricos los EEUU. ¿Y si en lugar del doble quieren 10 veces más? No, hombre, eso ya tampoco. ¿Eso tiene un límite? Supongo que sí. ¿Por qué? Porque los elementos que se utilizan para hacer la electricidad también se gastan y estar todo el día continuamente, pues también se gastan y digo yo que esos elementos costarán muy caros.*

Mario (14;00) *¿Y entre ahora y el momento en que se acabe (el petróleo), hay algún problema o sólo es un problema cuando se acabe? Pues también sería un problema. ¿Por qué? Porque algunos tendrían y sería cada vez máspreciado, más caro.*

Diana (16;01) *Decías que cada vez hay menos árboles, ¿qué otras cosas se te ocurren que cada vez haya menos? Pues por ejemplo el petróleo, que se usa para todo, se usa para los coches... Y queda ya muy poco. Y se ve claramente porque cuando suben los precios es que se está acabando.*

De esta forma, todo recurso escaso, como la energía, sería valioso. Y por tanto susceptible de comerciar con él.

Unai (15;06) *Y también compramos mucha energía. ¿Cómo es eso de comprar energía? Se la compramos a los países de al lado porque nosotros no producimos suficiente energía. Si nosotros no producimos suficiente energía, pues Francia nos la vende. ¿Pero cómo nos vende la energía? Pues supongo que habrá conexiones como la red eléctrica. Y pagamos un precio..., supongo que será por Kw/h, no sé.*

Daniel (15;09) *¿Y en España cómo estamos de energía? Yo creo que no tenemos bastante energía. Me puedes contar esto un poco más. Pues he oído que tenemos que comprar bastante energía, que no tenemos.*

A modo de conclusión de este apartado podemos decir que estos participantes se representan que la escasez abarca a todo el mundo y que la

huella ecológica ha superado o superará en breve la capacidad de carga del planeta. Así, en todas nuestras sociedades la cantidad de recursos disponible es, generalmente, menor que la intención que tenemos de utilizarlos. Por ello, todos los países intentarán consumir el máximo de este sistema cerrado de recursos, lo que ocasionará severos conflictos. Y una de las formas básicas de gestionar estos conflictos es la economía.

Lidia (16,05) Imagínate, agua potable, madera, peces...crees que en el mundo tenemos todo lo que queremos. *No, es que la gente siempre quiere más de lo que tiene. Pero si hiciéramos las cosas bien no necesitaríamos más de lo que tenemos, se iría renovando. Pero como queremos consumir más de lo que necesitamos en realidad no tenemos todo lo que queremos. (...) ¿Tú ahora puedes tener todo lo que quieras? No. ¿Y por qué no? Por el dinero, porque no tengo dinero para tener todo lo que quiero.*

Daniel (15;09) Entonces, ¿tú crees que en EEUU pueden tener toda la energía que quieran usar o no? *Yo creo que la energía siempre es limitada, por mucha que tengas nunca vas a tener toda la energía que quieras. Siempre tendrá sus límites. ¿Cuál? Que las centrales no tienen ahí energía ilimitada, la tienen que sacar de algún lado. Las centrales tienen mucha energía, pero tampoco ilimitada. Tienen la suficiente para dar energía.*

A continuación, en la Tabla 5, presentamos el porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha sido clasificado en cada uno de los cuatro tipos de respuesta. En esta tabla puede apreciarse con bastante claridad como los pequeños dan mayoritariamente respuestas relativas a la *Abundancia* o la *Escasez Excepcional*, pero ninguno de ellos ofrece explicaciones relacionadas con la *Escasez constitutiva y sistémica*. En cambio la explicación prototípica de los participantes de los grupos de edad intermedios es la *Escasez parcial*. Finalmente, los participantes mayores ofrecen principalmente explicaciones clasificadas como *Escasez constitutiva y sistémica*, mientras que las otras explicaciones prácticamente han desaparecido. Así, podemos apreciar como los participantes no se distribuyen en los distintos tipos de respuesta de forma aleatoria, sino que lo hacen siguiendo un cierto patrón evolutivo.

En la última columna podemos ver los resultados del análisis de varianza. Como puede apreciarse las diferencias de respuesta entre los cuatro grupos de edad son significativas. Este resultado aporta consistencia a la progresión descrita a lo largo de este apartado.

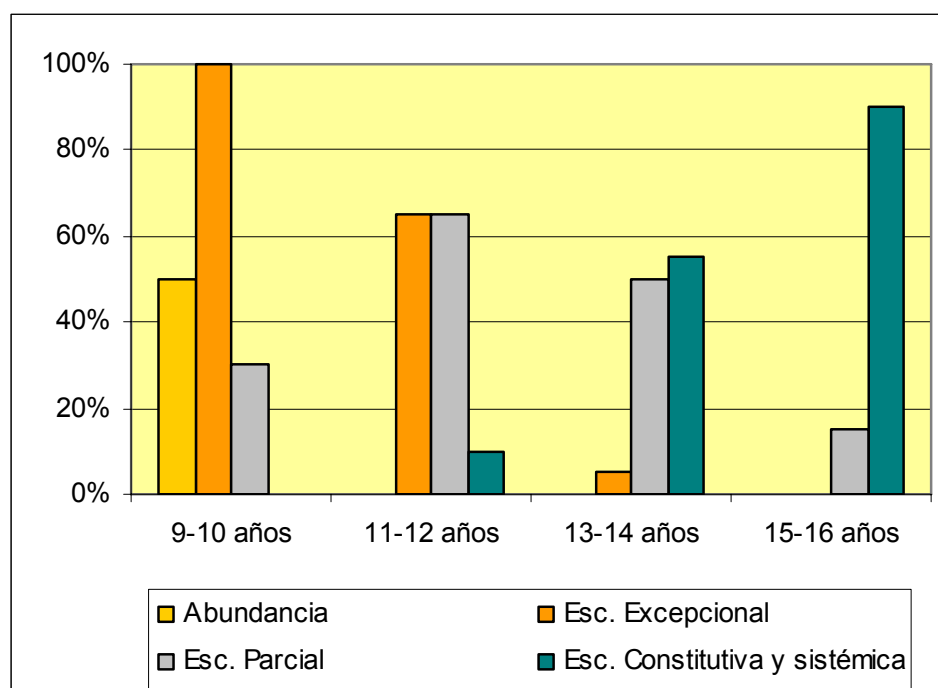
Tabla 5: Respuestas escasez de recursos

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
Escasez de recursos						
Abundancia	50%				$F = 17,332$	$p < 0,001$
Escasez Excepcional	100%	65%	5%		$F = 81,908$	$p < 0,001$
Escasez Parcial	30%	65%	50%	15%	$F = 4,529$	$p = 0,006$
Escasez Constitutiva y Sistémica		10%	55%	90%	$F = 33,337$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

En la Gráfica 3 podemos observar el histograma de frecuencia de respuesta de cada grupo de edad. En él se puede apreciar gráficamente como determinadas explicaciones van desapareciendo para dejar paso a otras más sofisticadas y complejas.

Gráfica 3: Escasez de recursos



Gestión económica de la escasez

Existen muchas formas de gestionar los conflictos generados por la escasez de recursos y las demandas que los diferentes países hacen de ellos. Una de las formas más interesantes que nos puede ayudar a entender cómo se representan la escasez es analizar cómo comprenden la influencia de las fuerzas de mercado, oferta y demanda, en la regulación de este reparto de recursos escasos. A lo largo de las entrevistas hemos podido encontrar tres tipos diferentes de propuestas para la gestión de estos conflictos: *Soluciones sencillas no relacionadas con la economía*; *Un sólo proceso, oferta o demanda* y *Proceso conjunto de oferta y demanda*.

El porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha dado cada uno de estos tipos de respuesta puede verse en la Tabla 6, al final del apartado.

Soluciones sencillas no relacionadas con la economía

La forma de gestionar la escasez que proponen los participantes más jóvenes de la muestra no está fundamentalmente basada en el razonamiento económico. Por el contrario, podría decirse que sus explicaciones están más centradas en las justificaciones morales. En concreto nos ha resultado interesante observar que repetidamente aparecían explicaciones relacionadas con un pensamiento religioso tradicional cuyas características más importantes son: la austeridad, la resignación y la caridad. Este primer tipo de respuestas nos ha parecido relevante incluirlo para mostrar que los niños pequeños, pese a comprender algunos de los procesos económicos básicos que podrían valerles para explicar apropiadamente las situaciones que les presentábamos, utilizaban otro tipo de explicaciones diferentes. Es como si para ellos la economía no fuera necesaria para comprender ciertos problemas del mundo.

No nos ha sorprendido encontrar este tipo de explicaciones ya que socialmente los problemas medioambientales y las acciones proambientales, muchas veces, suelen ser defendidas más desde el plano moral que desde el económico. Un ejemplo de esto es el libro o el documental que mayor

repercusión mediática está teniendo ahora, “*Una verdad incómoda*” del político Al Gore (2006/2007). Este autor centra la lucha contra el cambio climático en un plano básicamente moral. Así pues, tanto el ideario religioso de la sociedad española como el enfoque que se le ha dado desde la opinión pública parecen ser un marco óptimo para que nuestros participantes más jóvenes valoren las variables morales como más explicativas que las económicas. Esto no ocurre en el resto de participantes, que pese a mantener las explicaciones de ámbito moral o legal, consideran necesario incluir el razonamiento económico para comprender lo que está ocurriendo en el mundo.

Lo primero que estos entrevistados proponen para evitar los problemas relacionados con la escasez es vivir con austeridad, aunque se disponga de recursos abundantes. La idea que estaría detrás de este pensamiento es que en todas las situaciones debemos ahorrar, el despilfarro o consumo excesivo sería en toda situación una conducta negativa que siempre causaría problemas. Este *ahorrar* no es un concepto económico sino moral, ya que no debemos consumir mucho independientemente de la cantidad de recursos que haya, incluso proponen que sólo debemos beber agua en casa cuando tengamos mucha sed. Por eso una de las formas de ayudar a evitar la escasez de recursos y sus efectos es que no se cometan este tipo de “excesos”.

Guillermo (11;05) ¿Y cómo podríamos solucionar eso (el calentamiento global)? *Gastando menos energía y respetando el medio ambiente.* ¿Podríamos gastar menos energía de la que usamos? *Sí.* ¿Qué podríamos hacer? *Pues no estar no abusar de la electricidad ni de la energía tampoco...* ¿Tú crees que podríamos dejar de usar los coches? *Sí.* ¿Y eso sería una buena medida o tendría problemas? *Pues sería una buena medida porque además de no gastar energía nos podría... ponernos en forma.*

Clara (11;09) *Sí, porque nosotros la (agua) malgastamos. Yo quiero irme de excursión y me llevo una botella, pero si yo la bebo, no cuando tengo sed, sino cuando me entran ganillas... Por ejemplo, cuando yo tengo muchísima sed, pues tengo que beber, pero si yo no tengo tanta sed no voy a ir a la cocina a beberme un vaso de agua. Entonces hay plantas que necesitan su agua, pero tampoco las podemos regar mucho porque entonces se ahogan. Entonces todo tiene solución y se... El agua es un recurso que necesitamos todos, y hay que compartirla por igual, no se puede dar a una fuente y contabilizar los segundo que dura, a ver cuanto dura, porque eso es gastar agua a lo tonto.*

Aunque tengamos una vida austera, hay situaciones en que no podemos evitar sufrir escasez, entendida como una ausencia total de recursos. Estas situaciones afectan fundamentalmente a los países pobres, aunque los conciben como tribus aisladas que viven de la caza y la recolección.

La primera situación que nos encontramos hace referencia a recursos básicos como el agua, cuya abundancia o escasez dependería exclusivamente de causas climáticas. En estas situaciones, los niños creen que es imposible que los humanos podamos aumentar la cantidad de agua que hay, y no tienen en consideración las diferentes acciones que podrían llevarnos a que una proporción mayor de la población tuviera acceso al agua potable. Esta situación de escasez incontrolada hay que aceptarla y esperar a que cambien las condiciones climáticas y vuelva a llover.

Raquel (9;00) *¿Por qué se están derritiendo los Polos? Porque hace mucho calor. ¿Y por qué hace mucho calor? Porque es verano. ¿Todos los veranos se derriten los Polos, siempre se han estado derritiendo los Polos? No, este año sólo. ¿Y por qué este año sí? Porque este año debe hacer más calor digo yo. ¿Pero eso es algo natural o es algo que estamos haciendo los humanos? Es algo natural.*

Diego (9;01) *¿Por qué habrá poco agua allí? Porque son tierras de arena donde da mucho el sol y allí el agua, si hubiera agua se evaporaría muy pronto. ¿Pero sería una cosa natural por dónde están situados los países o sería algo que hacemos los humanos? Sería algo natural. ¿Podríamos conseguir que hubiera más agua en África o en el desierto? Sí. ¿Cómo? Sería difícil, por ejemplo en el desierto hay mucha arena y no se puede quitar toda la arena. Hombre, no se me ocurre nada, salvo que hagamos viajes 100 personas desde aquí con agua y les llevemos agua.*

Cuando nos encontramos en una de estas situaciones de escasez incontrolable, una de las pocas salidas que nos quedan es resignarnos y adaptarnos a la adversidad. De hecho, muchas de las poblaciones de los países pobres sobreviven bajo estas condiciones, sin electricidad, casi sin alimentos y casi sin agua. Aún así, esta situación no es fatal ya que podríamos llegar a acostumbrarnos a estas condiciones de vida. Por ejemplo, Sergio nos dice que unas personas sencillamente necesitan menos agua para vivir que otras.

Beatriz (10;05) *¿Y en África? En África tienen más selva y tienen agua de los ríos. ¿Pero es de la que se puede beber o no? Ellos se beben el agua de los ríos. ¿Y si tú fueras podrías beberla? No. ¿Y por qué ellos sí y tú no? Porque ellos están acostumbrados a beber agua así y en cambio nosotros no, la tenemos que potabilizar.*

Sergio (9;00) *En el desierto. Tendrán poco. En el desierto de Sahara. No sé. Ahí para coger agua, a no ser que encuentren un oasis. ¿Por qué ahí tienen que beber también o no? Sí, tienen que beber, pero poco. ¿Beben poco, pero cómo es eso? ¿La gente de allí bebe menos, igual o más que nosotros? Menos. ¿Y por qué? Porque allí hay menos agua. Una gente necesita más agua para estar bien que otra o... Sí.*

Cuando la escasez es muy radical y resulta imposible adaptarse a esta ausencia total de recursos, algunos de los participantes proponen soluciones sencillas con las que estas poblaciones podrían tener los recursos mínimos suficientes como para poder adaptarse. Algunas de estas medidas serían cavar hoyos en la arena para encontrar agua, beberse el interior de los cactus o emigrar a países donde haya agua. Siguen siendo acciones individuales que no tienen nada que ver con el razonamiento económico.

Raquel (9;00) *¿Y qué hará la gente que vive en el desierto (para beber)? Pues cavar para encontrar pozos y poder beber agua. ¿Más o menos se apañan? Sí, pero se tienen que ir muy lejos.*

María (9;10) *¿Y la gente que vive allí, qué hace (para beber)? Planta cactus. ¿Y qué consigue con los cactus? Pues los cactus como no tienen hojas, tienen espinas, pues así chupa el agua, se la queda él y pueden sobrevivir. Entonces cogen el cactus, le arrancan las espinas y se lo beben, agua con sabor a cactus.*

Beatriz (10;05) *¿A quién le afecta (la escasez de agua)? A los inmigrantes. ¿Y por qué les afecta a ellos? Porque no tienen casas y se viene aquí y se meten en una casa o así y luego les cuesta mucho dinero porque no tienen el agua. ¿No tienen el agua? ¿Y qué hacen, porque tienen que beber? Pues se ponen a trabajar. ¿Se ponen a trabajar y entonces pueden pagar el agua o algo así? No, la beben de una fuente.*

La segunda situación en la que los recursos serían insuficientes está también relacionada con los países pobres. En este caso la escasez dependería de la capacidad que tengan los políticos o la población de esos países para gestionar su escasez. Y dado que para ellos la “calidad” de estas

personas es inferior a la de los países ricos, serían incapaces de conseguir una cantidad de recursos suficiente.

Las explicaciones al respecto son muy diversas. Algunos proponen que la culpa de esta situación de escasez es de sus líderes, que son malos y se aprovechan de ellos o que no saben bien cómo gestionar su país. Otros dicen que sus habitantes son incultos y no sabrían utilizar las máquinas o realizar los trabajos necesarios para tener electricidad, no sabrían construir paneles solares ni cables de cobre... Incluso alguno de ellos propone que el mayor problema es que son incapaces de controlar lo que consumen y como no saben regularse acaban con todos los recursos en muy poco tiempo. Así, la única manera de resolver esta situación de escasez sería que los países ricos les enviáramos recursos mediante la ayuda humanitaria.

Jaime (10;02) Agua no, pero viento y agua, en África tienen un montón. Pero África es un país pobre. ¿Y qué pasa ahí? Que las personas no se ayudan entre sí, entonces hay mucha pobreza y las personas se mueren de hambre. ¿Y por qué no se ayudan entre sí? Normalmente suele ser por el presidente, que dirige África. ¿Y qué hace? Pues por ejemplo los soldados a veces matan a los africanos y no saben aprovechar lo que tienen.

Alexis (9;04) ¿Y por qué no la ponen (una planta potabilizadora)? Porque no sabrían como ponerla, no tendrían cable, no sabrían como construir un cable, no tienen fábricas... Y tampoco tienen agua, tienen que recorrer muchos kilómetros para encontrar agua.

María (9;10) ¿Y qué pasa en esos sitios? Pues que llueve poco o que son muy malos en esos sitios y se beben todo o lo gastan. ¿Y qué les pasará? Pues que al final no les mandaremos nada porque lo hacen mal y lo gastan y entonces se quedarán sin agua.

Esta ayuda humanitaria, que estaría bastante relacionada con la idea de caridad, aparece a lo largo de las entrevistas como ONGs, médicos, ingenieros y misioneros, fundamentalmente. Estas personas y organismos ayudarían a resolver los problemas de escasez que tienen estos países a través de la educación, capacitándoles para que puedan construir las infraestructuras necesarias o bien como fuerza de trabajo cualificada, siendo ellos mismos quienes construyen las placas solares o llevan los recursos que les faltan.

Diego (9;03) *¿Se morirán de hambre o no (en los países pobres)? En Egipto hay poblados que son, en la India y en Egipto sólo hay un sitio. Es una cosa de todo Egipto y de toda India. Que sólo hay un sitio que es como un poblado y allí venden cosas, venden comida. Y por eso la gente se mantiene, porque es que sí no...Y además sabes quién les manda la comida. ¿Quién les manda la comida? Pues todos los que tienen buena comida. Por ejemplo nosotros ayudamos a los de la India que traemos arroz, comida. Y lo ves y está todo lleno de comida.*

Fernando (10;06) *¿Y tú crees que podemos hacer que en África haya más agua dulce? Sí. ¿Y cómo lo hacemos? Pues yo creo que dándoles a los misioneros muchas botellas de agua para que se las den o dar dinero para que puedan hacer más fuentes en los pueblos. ¿Y de dónde sacarían el agua de las fuentes? ¿El agua de las fuentes? Pues lo harían con botellas de agua también, llenarían un depósito y...*

Así, parece que la forma de resolver los problemas de escasez estaría más relacionada con la moral, es decir, con determinadas acciones caritativas, que con la economía. En prácticamente todas las entrevistas de estos participantes hemos encontrado estas respuestas relacionadas con la caridad, la austeridad y la adaptación, lo que nos ha llevado a describirlo como un pensamiento moral religioso tradicional. Incluso alguno de estos niños nos han dado explicaciones en las que la figura de Dios aparece de forma explícita para ayudarnos a resolver estos y otros problemas ambientales como el calentamiento global. Esto podemos apreciarlo en la entrevista de Diego.

Diego (10;05) *Por cosas naturales. Y a veces porque Dios se enfada y hace que la naturaleza... Por ejemplo que llueva cuando se prevé que va a hacer sol. ¿Y si rezáramos podríamos evitarlo? Sí, porque... aunque la mayoría de veces es confesándonos, nos confesamos de los pecados que hemos cometido y no nos mande... Claro, y que no nos mande estos cambios y esto, ¿no? Bueno, lo que fastidió que... o sea que hubiera gente que tuviera que vivir en el tercer mundo, fue Eva, que Dios les prohibió comer de la manzana, o comió media, no sé.*

Dos son las razones que podrían explicar por qué estos niños y niñas no razonan sobre estos problemas de forma económica, a pesar de que por su edad, posiblemente podrían hacerlo. La primera es que muchos de ellos creen que los recursos, bajo determinadas circunstancias, son ilimitados. La segunda, que no han sabido aplicar correctamente los procesos de oferta y demanda a estos contenidos abstractos, y en los que no es evidente el papel que juegan estas fuerzas de mercado.

Respecto a los recursos ilimitados podemos decir que consideran que si usamos determinados recursos, bajo unas condiciones especiales, o potenciándoles a partir de la investigación técnica, podríamos conseguir satisfacer siempre las necesidades de la población, tanto de energía como de agua o alimentos de forma ilimitada. Los ejemplos de Diego, Fernando y Borja pueden servirnos para ilustrarlo.

Diego (10;05) *¿Y de agua cómo estamos? Estamos en sequía, y sobre todo dicen las noticias que nos podríamos quedar sin agua porque como estamos en tiempo de verano, pues necesitamos que no se evapore tanta agua, pero que se evapore algo para que se formen nubes y se condensen y luego caigan en forma de lluvia nieve o granizo. ¿Pero queremos que se evapore agua para que caiga? Sí. ¿Pero entonces caerá la misma agua que se ha evaporado? No, en algunos casos cae más agua de la que se ha evaporado. ¿Y cómo? Como el aire está hecho de agua, puede juntarse con las nubes y que llueva.*

Fernando (10;06) *Imagínate cerca de tu casa, los vecinos se han comprado un frigo más grande, otro ordenador, otra tele, pero todos los vecinos, y entonces quieren consumir más electricidad, ¿tú crees que podrían? No, porque se gastaría toda y sería muy difícil, tendrían que esperar al 2008. ¿Y en el 2008? Porque ya fabricarían placas solares. ¿Y qué pasaría? Que gracias a la luz del sol, la placa solar pasaría la energía del sol a electricidad, y no se gasta la energía del sol, por eso lo han hecho.*

Borja (11;02) *O sea que tenemos suficientes para un tiempo, ¿y de petróleo? Yo creo que tenemos casi nada. ¿Y qué va a pasar? Pues que se acabará el petróleo y tendremos que inventar más petróleo analizándolo y haciéndolo o aguantarnos sin petróleo.*

La segunda razón por la que consideramos que su razonamiento no es económico es que muchas veces no tienen en cuenta los efectos que pueden causar las modificaciones en la oferta y la demanda de un producto. Para muchos de ellos, el precio de los productos estaría más relacionado con otros elementos, como la calidad del producto. Por ejemplo, proponen que el papel reciclado es más barato porque ya está usado. Y en caso de que cada vez hubiese menos árboles, opinan que la diferencia de precio entre el papel reciclado y el blanco seguiría siendo la misma, ya que el menor valor del reciclado depende de su baja calidad y no de que haya abundancia o escasez de árboles. Este tipo de pensamiento se ve muy claramente en la entrevista de Guillermo, para el cual dentro de 50 años, cuando no haya casi árboles, el

papel reciclado y el blanco costarán lo mismo porque ya habrán aprendido a hacerlos de la misma calidad.

Guillermo (11;05) Imagínate que tenemos dos cuadernos, uno de papel reciclado y otro de papel blanco, vamos a ponerle un precio a cada uno. *Costaría menos el de papel reciclado. ¿Por qué? Porque es de peor calidad. A ti te gusta menos. Sí, pero está bien. ¿Por qué está bien? Porque el papel reciclado, con otros papeles, has reciclado, en lugar de cortar árboles y han hecho uno nuevo. ¿Y qué pasaría si talamos muchos árboles? Pues que al final no podríamos respirar. ¿Tú eso lo ves posible o te parece un poco raro? Lo veo un poco raro. ¿Cuánto crees que puede costar este papel reciclado? Unos 80 céntimos. Unos 80 céntimos, el reciclado. ¿Y al blanco? Un euro y medio. Imagínate que ya eres padre de familia y tienes 50 años, ¿cuánto costará cada uno dentro de 50 años? Pues probablemente costarán igual, porque sabrán cómo reciclar y que se quede así, como ese. ¿O sea, que costarán los dos lo mismo? Sí.*

Esto también ocurre con otros recursos como el petróleo. El petróleo se considera un recurso que siempre fue y será muy caro independientemente de si hay mucho o poco petróleo. En este caso suelen justificarlo por lo útil que es.

Beatriz (10;05) *Que también es muy útil (el petróleo). ¿Pero tú crees que lo del precio sería porque es útil o porque hay muy poco? Por las dos cosas. ¿Pero imagínate que hubiera mucho petróleo, tú crees que seguiría costando tanto? Sí.*

Incluso alguno de estos sujetos, como Gonzalo, cuando tratan de explicar la relación que existe entre el precio y la abundancia-escasez de un recurso, invierten la relación. Es decir que a mayor cantidad de recursos, mayor es su precio. Al no poder basar sus explicaciones en la economía acaba justificándolas con la moral, a través de la avaricia. En realidad este tipo de respuesta suele aparecer en otros estudios sobre oferta y demanda en sujetos más jóvenes, este tipo de error puede estar basado en la regla “más es más”, mediante la cual los niños cambian una relación inversa por una directa, que es más fácil de comprender (Siegler y Thomas, 1998). El que la encontremos en niños mayores puede ser debido a que en esos estudios (sobre la venta de limonada) los problemas que les plantean son muy concretos y están relacionados con la realidad cotidiana de los participantes; además son situaciones muy explícitas, en las que les mencionan todas las variables y les preguntan acerca de cómo afectaría al resto de las variables la modificación de

una de ellas. En cambio en nuestras entrevistas los problemas son más abstractos e indirectos, ya que les preguntamos por el reciclaje y el precio de los recursos en el futuro, y además nosotros no les explicitamos ninguna de las variables que tendrían que usar para resolver estos problemas.

Gonzalo (10;01) ¿Y el petróleo cómo es caro o barato? *Es caro, muy caro. Donde más hay es en América. ¿Y costará lo mismo en América que aquí? No, costará más en América. ¿Y por qué cuesta más en América que aquí? Porque hay mucho más. ¿Y por qué al haber más cuesta más caro? Porque como tienen más pues quieren tener más dinero y por eso suben los precios, aquí como no hay tanto pues no suben tanto los precios. Imagínate que en todo el mundo hay mucho petróleo, ¿cuánto costaría? Muchísimo, lo mismo que en América, como si en África, como si en Asia, es que el petróleo es caro, muy caro.*

También tienen problemas para entender el papel que juega la demanda en el mercado. Esto es algo que no esperábamos encontrar, pues parece ser el primer proceso económico básico que comprenden los niños, ya que se establece una relación directa entre las dos variables: un incremento en la demanda produce un incremento en el precio. Sin embargo vemos que para Daniel, una mayor demanda no le ha parecido suficiente como para incrementar el precio del producto. Quizás esto se deba a la dificultad para prestar simultáneamente atención a los vendedores y a los diferentes compradores, y tener en cuenta que un aumento de compradores significa un aumento en la demanda.

Daniel (9;09) Vale, pues tenemos un litro de gasolina que cuesta 1,5€ Pues resulta que España se ha quedado casi sin gasolina y quiere comprarle gasolina a Francia. ¿A cuánto le vendería Francia el litro de gasolina? *Pues yo lo pondría a un 1,5€, a lo mismo.*

Algunas veces, estos participantes parecen dar explicaciones en las que sí tienen en cuenta los procesos de oferta y demanda, pero cuando profundizamos en lo que están pensando vemos que siguen justificando sus repuestas por la calidad de los materiales o por sus posibles usos.

Gonzalo (10;01) ¿Cuánto cada uno? *Cada uno 10, porque como ya quedarían pocas materias primas y poca naturaleza pues subirían. ¿Y subiría uno o subirían los dos? Los subirían los dos, el reciclado también lo subirían, pero sería como 4 euros, es lo mismo, es como antes como el*

natural, pero el otro sube mucho más, sube 6 euros más. ¿Y por qué este sube menos? Porque ya que este era más barato se van haciendo reciclaje y es más barato que el natural, está hecho de reciclaje. ¿O sea, que por lo mismo que antes? Sí.

Rubén (10;07) ¿Cuándo se están acabando (los árboles)? Pues más, como se están acabando como le costará más, pues le costará más. ¿Más? Más trabajo. ¿Más trabajo o más dinero? Más trabajo para buscar los árboles, porque si se están acabando... ¿Pero le costará también 20€ hacerlo (el cuaderno), le costará más o le costará menos? Yo creo que sí, que si es del mismo tamaño y las mismas hojas costará lo mismo. Sólo que le costará más trabajo encontrar los árboles.

Aún así, debemos resaltar que en algunas partes de las entrevistas o sobre determinados problemas estos participantes sí que hablan con propiedad de la oferta y la demanda para justificar sus respuestas. Si bien, lo hacen de manera asistemática y sólo cuando les preguntamos sobre algún recurso en concreto. En cualquier caso, éste sería un avance fundamental que terminará por permitirles usar este tipo de explicaciones de forma sistemática y sobre todos los recursos, lo que supondría un pensamiento verdaderamente económico.

Nos gustaría volver a insistir en que el hecho de que no hayan usado de forma apropiada los mecanismos de oferta y demanda en estos problemas abstractos y bastante alejados de su realidad cotidiana no implica que no comprendan del todo las relaciones causales entre oferta-demanda y precios-ventas. Probablemente, muchos de estos participantes ante una situación más sencilla y explícita como las situaciones de los puestos de limonada (Siegler y Thompson, 1998 y Thompson y Siegler, 2000) razonen correctamente. Lo fundamental aquí es que no han considerado la oferta y la demanda (o ninguno de los conceptos básicos de la economía) prioritarios o fundamentales para justificar sus explicaciones sobre lo que está ocurriendo.

Un solo proceso, oferta o demanda

En este segundo tipo de respuesta podemos observar como los participantes diferencian claramente entre las explicaciones económicas y las morales. De hecho, estos entrevistados consideran necesario ver o analizar el papel que juega la economía en la gestión de la escasez. En cualquier caso, su

razonamiento económico es aún limitado, ya que establecen solamente relaciones unidireccionales entre las variables implicadas: oferta, demanda, precio y ventas. Estos jóvenes son capaces de predecir con bastante precisión los cambios, tanto directos como indirectos, que pueden ocasionar las modificaciones efectuadas sobre una de las variables, incluso en estas situaciones tan complejas y alejadas de su realidad. Es decir, que son capaces de deducir adecuadamente las consecuencias que tiene sobre el precio una disminución tanto de la demanda como de la oferta. Aún así, parece que encuentran dificultades a la hora de tener en cuenta simultáneamente las diferentes perspectivas. Así, cuando hablan de oferta y demanda suelen hablar primeramente de una y luego de la otra, pero sin tenerlas en cuenta simultáneamente, o lo que es lo mismo sin establecer relaciones complejas entre ellas.

En las respuestas de Noelia y Rubén podemos ver dos situaciones claras en las que se ve la relación inversa que establecen entre la oferta y el precio de los recursos.

Noelia (13;01) *¿De dónde sacamos cada uno de los papeles? Pues el papel blanco de los árboles que cortamos y el reciclado de los papeles que tiramos. Oye, me has dicho que en España tenemos normal de árboles, y en África pocos, ¿dónde costará más hacer un cuaderno blanco o costará lo mismo en todas partes? En los países pobres, porque si hay menos árboles y cuesta más sacar el papel...*

Rubén (10;07) *Imagínate, España tiene poco petróleo, pero Francia tiene bastante petróleo. Entonces nosotros pedimos y nos cuesta 20.000 millones. Sí. Ahora ponemos que España tiene poco petróleo y que Francia tiene poco petróleo. Y que le pedimos petróleo a Francia, compramos la misma cantidad. ¿Nos costaría más, nos costaría igual, nos costaría menos, qué crees? Eh, nos costaría más, porque si tienen poco petróleo... ¿Y por qué? ¿Eh? ¿Por qué? Pues porque si España tiene poco petróleo y Francia tiene poco petróleo, pues le costará más a España. O sea, le costará más dinero pedir petróleo a Francia. ¡Pero si es el mismo petróleo! Sí, pero si Francia tiene menos pedirá más dinero.*

Pese a que son capaces de predecir correctamente el incremento de los precios, el fin que está detrás de este aumento no sería el equilibrio entre las fuerzas de la oferta y la demanda, cuyo objetivo es la optimización de los beneficios. En este caso lo que buscan sería fundamentalmente controlar el

consumo excesivo de los compradores. Así, el fin que persigue la subida de precios es que los compradores seamos más responsables y no consumamos en exceso. El mecanismo utilizado para este control es el precio. Son respuestas claramente económicas, pero con un trasfondo moral. De hecho, esto puede llegar al extremo de que consideren que pueden llegar a bajar el papel reciclado por debajo de su precio para que lo compremos en lugar del blanco.

Jaime (10;02) Y antes de que se acaben los árboles, quedan pocos árboles, estamos como a un 20 %, ¿cuál costaría más? *El papel blanco. ¿Por qué? Porque hay menos árboles entonces al haber menos árboles esto subirá de precio. ¿Cuándo hay menos árboles el blanco sube de precio? Claro, para que la gente no lo compre y entonces gastar menos papel y que compren papel reciclado.*

Rubén (10;07) Se empiezan a agotar los árboles, ¿nos lo pondrían al mismo precio o a otro..., a qué precio nos lo ponen? *Pues más caro para que compráramos el reciclado, a lo mejor a 3€.*

Lorena (13;07) Si quedaran pocos árboles, ¿qué pasaría? *Pues yo creo que bajaría mucho el papel reciclado, la gente empezaría a darse cuenta de lo que está sucediendo y a concienciarse; y empezaría a comprar el papel reciclado. Y a reciclar todo el mundo. ¿Dices que bajarían el reciclado? Sí. ¿Por qué? Por si la gente no se quiere concienciar, pues para que compren por lo menos lo más barato, pero que no gasten tantos árboles.*

Subir los precios para enseñarnos mejores hábitos de consumo sería una acción moralmente buena. Pero el alza de los precios también puede perseguir otras metas, menos positivas desde el plano moral, relacionadas con la avaricia.

Miguel (12;08) Un euro, en España. Pues ahora imagínate que España tiene poca gasolina y que Francia tiene mucha gasolina. *Pues irían a pedirle a Francia o a invadirla. Vale, pongamos que le pide. Francia se la da, se la vende... Se la vende y cara. ¿Cómo que cara? ¿Por qué? Se la vende... Es que yo creo que todos se aprovechan de las cosas. Si va quedando poca agua, en caso de que la sigan vendiendo, pues la venderían más cara, el petróleo, pues más caro, la madera, pues más cara. No sé, porque a ellos les interesa sacar más dinero, no sé para qué, pero yo creo que la venderían más cara.*

Así, las razones fundamentales que nos llevarían a poner unos precios u otros serían el control de la demanda o la avaricia-bondad de los vendedores y administradores de los bienes. Pero en cualquier caso, en estas explicaciones queda patente el uso correcto que hacen de las fuerzas de mercado y la importancia que les dan a las mismas para explicar a la hora de resolver estos problemas.

Miguel (12;08) *¿Y los EEUU? Hombre, allí hay mucha gente. Si lo ponen a poco lo compraría mucha gente. Es que es lo mismo ponerlo a 2€ y que te lo compren 20 personas que a 1€ y que te lo compren 40. ¿Y no sería mejor ponerlo a 2€ y que te lo compren 40? Hombre, es que eso depende de lo que haga cada presidente y esas cosas. Depende de cómo vea el otro país, si quiere sacar dinero o que el otro país vaya bien.*

Al contrario que los niños que habían dado respuestas no relacionadas con la economía, estos entrevistados consideran que si hay abundancia de un recurso éste disminuirá de precio, aunque sea algo muy útil y de buena calidad. Es decir, que las fuerzas de mercado están por encima de otras variables menos dinámicas.

Cristina (11;02) *¿Y el petróleo este que me has dicho es caro o barato? Caro. ¿Por qué? Porque es muy difícil encontrarlo. Es muy difícil encontrarlo. ¿Y si hubiera más petróleo? Pues habría más gasolina. ¿Pero seguiría siendo tan caro? Sí, eh... no, no, porque ya habría más.*

Matías (12;04) *¿Y el petróleo es caro o es barato? Es caro. ¿Y por qué es caro? Porque hay poco y lo utilizan para hacer muchas cosas. Imagínate que en España encontráramos petróleo, bastante, y en otros países encontrarán también más petróleo, ¿seguiría siendo muy caro? No, porque como habría mucho, ya no sería tan necesario. ¿Y podría llegar a ser gratis? No, gratis no creo, porque todo tiene un precio.*

Desde el punto de vista de estos participantes una de las mejores maneras de resolver los problemas de la escasez sería incrementar la oferta por encima del nivel actual, para que todos pudiéramos disponer de los recursos necesarios. Esto es algo que podemos conseguir si nos esforzamos. Para ello, una de las medidas que aparecen con mayor frecuencia es reducir la contaminación, ya que ésta está reduciendo la cantidad de algunos recursos básicos como madera, peces o agua.

Borja (11;02) ¿Y qué podríamos hacer para que tuvieran más agua en esos sitios? *Pues procurar no consumir mucha electricidad ni agua porque con la electricidad lo que hacemos es calentamiento global, llovería menos y habría menos agua.*

Agustín (13;06) ¿Y qué efectos tiene? *Pues que la temperatura aumentaría, haría muchísimo más calor en todo el mundo, entonces el agua se evaporaría más y habría más escasez de agua.*

Otro pensamiento muy interesante que tienen estos sujetos es consideran que tienen precio sólo aquellas cosas que pueden acabarse. Aún así, aquí también mantienen la idea de que el fin es controlar nuestro consumo excesivo de los mismos. La conclusión es que las cosas que son susceptibles de escasear tienen precio, y éste está relacionado con su consumo.

Iñigo (11;03) ¿Por qué el agua sí y el aire no? *Porque el aire está en todas partes y el agua se está agotando. ¿Y por qué hay que pagar porque se está agotando? Lo hacen para que no utilicemos mucho agua y entonces así no se agota tan rápido.*

Borja (11;02) ¿Y el agua cuesta dinero? *Sí. ¿Y el aire? El aire no, pero la electricidad que genera sí. ¿Por qué el agua cuesta dinero y el aire no? Porque ahora llueve menos y hay menos agua es más difícil de conseguir y por eso cuesta. ¿Y si hubiera mucha, mucha agua? Pues constaría menos o incluso podría llegar a ser gratis.*

Pero como decíamos al introducir este tipo de respuesta, las relaciones que establecen entre la oferta, la demanda y los precios no son sistémicas. En algunas entrevistas vemos que están intentando establecer relaciones bidireccionales entre la oferta y la demanda, pero aunque mencionen explícitamente estos dos procesos vemos que al final sólo tienen en cuenta uno de ellos.

Borja (11;02) ¿Y aquí en España, imagínate que necesitáramos consumir el doble, podríamos consumir el doble de electricidad? *Si la ahorramos sí. ¿Qué es eso de si la ahorramos sí? Pues intentar gastar lo mínimo imprescindible, no dejar una tele encendida cuando te vas, o la radio o una luz... Pero imagínate que hay más gente y que tenemos que consumir más electricidad, ¿podríamos hacer más? Si la ahorramos sí. Si la ahorramos sí. ¿Y diez veces más? Imagínate que ha aumentado mucho la población. No, a no ser que nos dejen otros países no.*

Lo mismo ocurre cuando hablan de la demanda, predicen bien los resultados de su modificación, pero no la relacionan con la oferta. Es decir que no se lo representan como un sistema de fuerzas que tiende al equilibrio.

Ángela (12;02) *Costaría más (el cuaderno blanco). ¿Y por qué costaría más? Yo creo que se venden más, entonces como se venden más la gente se aprovecha y los venden más caros.*

Sergio (13;01) *¿África es muy rica o muy pobre? Pobre, porque allí tienen mucho petróleo, pero no pueden extraerlo. ¿Por qué no pueden extraerlo? Porque no tienen los suficientes medios, como es un país pobre no tienen los suficientes medios y los países ricos pues se aprovechan, y dicen nos dejás todo este petróleo y te damos poquísimo dinero. Y estos como tienen tan poco, pues se lo quedan. ¿Pero...? Es que al tener tan poco dinero, pues cualquier cosa es buena. ¿Y por qué no dicen de comprarlo por muchísimo dinero? Porque si no el otro país dice que nada. ¿Pero el otro país necesitará petróleo? Claro, pero lo pedirá de otros sitios que le sale más barato.*

Podemos decir que estos participantes entienden la idea de *beneficio*, saben que los cuadernos hay que venderlos por más dinero del que lo han comprado. También comprenden que cuanto menos queda de un recurso, en este caso árboles, más caros son los productos derivados de él. Pero aún así, parece que el precio de los objetos no queda establecido por un equilibrio entre la oferta y la demanda, sino por una imposición de los vendedores en la que no se tienen en cuenta el poder de la demanda. De hecho, los dependientes suben los precios cuando disminuye la oferta, pero a ellos producir un cuaderno sigue costándoles lo mismo.

Miguel (12;08) No, pero hacerlo, ¿cuánto les cuesta a los de la fábrica hacer el cuaderno? *Hombre, eso es un regalazo. ¿Cuánto dinero? Vamos a poner un precio. Pues será mucho más o mucho menos, pero yo les pongo 20€ y tienen para unos cuantos. No, pero un cuaderno. Hombre, si lo venden más caro, les costará menos, lógicamente, 0,5 € o 0,75, porque lo tienen que vender más caro. Y ahora ponemos que pasan 100 años y les faltan más árboles, ¿cuánto les costará hacerlo? El dinero lo mismo, pero lo venderán más caro. ¿Ellos lo hacen a lo mismo, pero lo venden más caro? Porque a ellos les cuesta lo mismo hacerlo, pero al venderlo, como hay menos, yo creo que lo venden más caro. ¿Pero si es el mismo cuaderno cómo lo van a vender más caro? Pues porque hay menos cuadernos. Es que yo no entiendo muy bien por qué lo hacen, pero con el petróleo lo están haciendo, y cada vez cuesta más y hacen guerras por él. Y algún día, pues a lo mejor van a otro país a saquear para coger cuatro árboles.*

Proceso conjunto de oferta y demanda

El último tipo de respuestas que hemos clasificado dentro de la dimensión **Gestión económica de la escasez**, y por tanto la más elaborada, ha sido la concepción de la oferta y la demanda como un proceso conjunto. Esta representación sería la fundamental para dar explicaciones verdaderamente económicas sobre este problema, ya que es necesario considerarlo inmerso en un sistema interdependiente de variables en el que los cambios en una de ellas (i.e. Oferta o demanda) ocasiona cambios en el resto de las variables. Esta idea de sistema conjunto en el que oferta, demanda, precio y ventas dependen los unos de los otros sería la que hemos querido retratar en las siguientes explicaciones de los mayores.

Es interesante ver como estos participantes no tienen dificultad para anticipar correctamente las consecuencias que tendrán los cambios en una o más de las variables sobre las otras, sino que además usan explícitamente los términos oferta y demanda. Queremos resaltar que han sido ellos quienes han decidido utilizar estas variables para explicar lo que ocurre en las situaciones que se les plantean. Lo que nos indicaría que para estos jóvenes es fundamental y necesario utilizar la economía para entender estos problemas ambientales.

Diana (16;01) ¿Por qué será más caro? ¿Puedes explicarme un poco más? *Porque el material se acaba, es agotable. ¿Y por qué sube el precio si se acaba el material? Precisamente por eso, porque como hay menos cantidad cuesta más para quien lo necesite. O sea, sube más el precio. Sí, por lo de la oferta y la demanda, que cuanto más te piden más... No. Cuanto menos hay material y más se pide suben más los precios, pues porque... porque es algo valioso y entonces la gente va a pagar lo que sea por eso.*

Cristina (14;03) ¿Y si en lugar de que se agoten es que quedan pocas, pero sigue habiendo? *Pues valdrán más caras. ¿Por qué? Porque al haber mucha demanda y al no haber muchos recursos el precio sube. ¿Tú crees que eso tiene algo que ver con el reciclaje? Sí, porque si se recicla se gastará menos y entonces estarán las cosas más baratas también. ¿Si tuvieras que decir cuál es la idea fundamental por la que reciclamos, cuál es? Pues un poco por todo, porque haya árboles y para que los países no se gasten tanto dinero en poder producir los materiales.*

Algunos de estos entrevistados tienen una mayor dificultad para hacer explícito su razonamiento, por ello utilizan símiles y comparaciones a la hora de explicar lo que quieren decir. Por ejemplo recurren a situaciones más concretas y con las que están más familiarizados. En estas situaciones queda clara la relación de interdependencia que existe entre la oferta y la demanda.

Adriana (16;05) ¿Qué te costaría más, echar gasolina o echar hidrógeno? *Pues no lo sé, porque la verdad es que últimamente echar gasolina se está poniendo muy complicado. El hidrógeno no sé, con eso de que hay bastante en la atmósfera y que se puede conseguir con reacciones nucleares... entonces debería de ser más barato. Me puedes explicar esto un poco más. El petróleo se está acabando, entonces por ejemplo si tienes un kilo de verduras y se ponen 100 personas a pedirte ese kilo de verdura, pues entonces tú haces negocio con él. Tú no se lo vas a vender a una persona que te da una peseta por él si hay dos o tres que te dan medio millón de pesetas, es el negocio.*

Para estos adolescentes no es sólo que todas las variables del sistema estén interrelacionadas, sino que además deben estar en equilibrio. Este equilibrio sería el que nos llevaría a plantear un desarrollo sostenible. Es decir, hay una autorregulación relativa de los precios que permite equilibrar la relación de fuerzas entre la oferta y la demanda. Por ejemplo Bárbara nos cuenta que cuanto más escasos sean los recursos más caros serán, en cambio si suben demasiado los precios y disminuyen las ventas, tendrán que bajar los precios otra vez.

Bárbara (15;07) ¿Y antes? *Pues tres euros. O sea que bajaría un poquito. ¿Y si vamos cortando muchos árboles? Pues el papel seguiría en su precio o un poco más y ese o subiría o bajaría, depende. Si subiría sería porque no hay tantos cuadernos y si bajaría es que los van cogiendo pero que no mucho.*

Como decíamos, este equilibrio es considerado como necesario por todos estos sujetos. Así, aunque algunas veces no aparezcan de forma explícita los términos *oferta* y *demand*a, siempre que planteen este equilibrio necesario para alcanzar el desarrollo sostenible serán clasificados aquí. Por ejemplo, muchos de ellos nos indican que cuando aumenta el consumo de un recurso el precio del mismo también aumenta, lo que llevará, aunque no sea el objetivo de los tenderos, a que menos gente pueda consumirlos. Esto generará que se

restablezca el estado de equilibrio. Así, es importante recalcar que ese incremento de precio se detendrá en el momento en el que la demanda sea menor que la oferta, es decir, el objetivo de los vendedores sería siempre optimizar el beneficio. Esta es una idea que aparece repetidamente a lo largo de las entrevistas y que está muy relacionada con esta necesidad de equilibrio entre el consumo y la producción.

Daniel (15:09) No, que puede consumir..., lo que puede consumir de energía dentro de una casa o una familia tiene sus limitaciones. ¿Y esas limitaciones de qué dependerán? De la energía que haya, porque si la energía fuera ilimitada no tendríamos que... bueno, podríamos usarla, pero luego tendríamos que pagar más. ¿Por qué tenemos que pagar más? Porque como habrá poca, pues depende del gasto que hagas. ¿Y si fuera ilimitada? Yo creo que el que la usa tendría que pagar menos. Porque como tampoco sería un recurso así que se fuera a acabar se tendría que pagar menos.

Este planteamiento en el que se relaciona el consumo con la cantidad de recursos también aparece cuando hablan de los recursos renovables. Así, si queremos plantear un desarrollo sostenible nuestra tasa de consumo nunca debería ser mayor que la capacidad de regeneración del recurso que estamos consumiendo. Par apreciar esto podemos recuperar un fragmento de entrevista de Mario que ya habíamos citado cuando hablábamos de la escasez constitutiva y sistémica.

Mario (16:06) ¿Tú crees que de las cosas que queremos tener, agua potable, petróleo, madera, electricidad, tú crees que podemos llegar a tener todos los que queramos? No, yo creo que no, que hay que controlarlo, porque aunque sean renovables y eso siempre se acaban acabando, yo creo que no son tan renovables como parecen.

Si alguna de las variables, en este caso la demanda se incrementase muy por encima de la posibilidad de oferta, bien por un crecimiento exponencial de la población o bien por el hiperconsumo, este equilibrio se rompería ocasionando que la vida fuese imposible. Y ese estado de desequilibrio que acabará teniendo consecuencias desastrosas es en el que nos encontramos actualmente.

Zoilo (16;08) ¿Y habrá aumentado mucho la población desde hace doscientos años o...? *Pues en unas cinco mil personas habrá aumentado. Unos cinco mil millones, que diga. ¿Y eso es mucho o es poco? Demasiado. ¿Y sigue aumentando? Sí. ¿Y qué pasará? Pues que no cabremos. ¿Y qué pasará? Que no habrá alimento para todos, ni tampoco agua.*

Lidia (16;05) Vale, vamos a ver. ¿El agua tú crees que se podría acabar? *Sí, si vamos tirando de lo poco que hay, y no llueve, las reservas se acaban. Pero por ejemplo, este año ha llovido lo suficiente. Sí, pero no es suficiente para compensar todo lo que hemos gastado. Y cómo es eso, ¿gastamos más agua de la que hay? Ahora no porque lo tienen más controlado porque nos estamos quedando secos pero he visto en la televisión que hemos gastado muchísimo, una cantidad increíble y los pantanos están fatal.*

Como decíamos antes, el elemento regulador que arbitra esta lucha de fuerzas entre la demanda y la oferta es el precio de las cosas, el dinero.

Lidia (16;05) ¿Tú ahora puedes tener todo lo que quieras? *No. ¿Y por qué no? Por el dinero, porque no tengo dinero para tener todo lo que quiero.*

José María (16;03) ¿Y por qué la gasolina por ejemplo tendrá precio? *Porque es un bien escaso que se puede acabar. Entonces hay que racionarlo. ¿Aquí también? Sí, porque si no sería un abuso excesivo del petróleo por nuestra parte.*

Examinando las entrevistas en su conjunto hemos podido concluir que aunque algunos de los participantes no hablan simultáneamente de oferta y demanda sí los comprenden como un sistema interdependiente. En estos protocolos es frecuente encontrar como hablan de oferta y un poco más adelante de demanda, pero la diferencia fundamental con los anteriores participantes es que cuando introducen la nueva variable no anulan los cambios ocasionados por la anterior. De forma que su representación de la oferta y la demanda puede considerarse como sistémica.

Mario (14;00) ¿Y podríamos conseguir más gasolina? *No, tendría que pasar mucho tiempo. ¿Y podríamos conseguir a través de otros países? Sí, trayéndola de otros países, comprándola. ¿Cuánto cuesta un litro de gasolina, aquí? No sé, 1€. Ahora España no tiene gasolina casi y Francia tiene mucho, ¿cuánto nos costaría? Pues más dinero. A lo mejor nos lo subirían a 1,5€. ¿Pero Francia tiene mucho? Pero no le conviene. Es que si no, no gana nada. ¿Pero sería justo? Hombre, lo que le convenga, como nosotros necesitamos pase lo que pase, pues se aprovechan. Otra*

situación, Francia tiene poco y España tiene poco, ¿a cuánto nos lo venderían? *Pues a mucho más. ¿Cuánto? 3 o 4€. ¿Y por qué tanto? Porque no tiene casi.*

Emilio (15;11) *¿Y ese precio de qué dependerá? Pues de lo que cueste transformarla en las centrales y del mantenimiento. ¿Y si de repente en España construimos 4 centrales nucleares más, aumentará el precio, disminuirá o se quedará igual? Seguiría igual, porque lo que disminuye de precio es lo que vamos a pagar de más por el mantenimiento en las centrales (...) ¿Y el precio que le pondríamos para venderla, de qué dependerá? De lo que necesiten ellos. ¿De la cantidad de energía que necesiten...? Sí, de la cantidad. Si por ejemplo te dicen que necesitan 300.000 Kw, ¿qué precio le pones a eso? Pues si lo necesitan muy urgente, pues más caro. ¿Entonces no sería solo por la cantidad de energía, sino también por otros factores? Sí.*

Hemos considerado que también algunos otros participantes, aunque tampoco hablen de forma explícita sobre la oferta y la demanda como un sistema, sí se la representan de esta forma. La razón que en este caso nos ha llevado a incluirlos bajo este epígrafe es que ante la escasez de recursos estos se tornan más preciados, es decir, que no es sólo que aumente su precio, sino que la gente está dispuesta a pagar más por ellos. Así, Jose nos dice que si hubiese menos hierro que oro éste costaría más. Así, a todos los participantes que han hablado de los efectos que causan las variaciones en la oferta y después hayan incluido el elemento ‘aprecio’ han sido clasificados como *Proceso conjunto de oferta y demanda*.

Jose (16;04) *Pues yo creo que será más caro incluso porque mientras menos recursos más... Eso es lo que pasa con el oro, que si hubiera tanto como el aluminio, pues no tendría ninguna gracia, sería corriente. Sin embargo, si hubiera poco hierro, aunque sea más feo, pues seguro que la gente lo valoraría más.*

Mario (14;00) *¿Y entre ahora y el momento en que se acabe, hay algún problema o sólo es un problema cuando se acabe? Pues también sería un problema. ¿Por qué? Porque algunos tendrían y sería cada vez máspreciado, más caro. ¿Y por qué sería más caro? Porque cuanto menos hay más caro va a costar. ¿Y si es la misma cosa por qué cuesta más cuando hay menos? Porque es máspreciado, porque al haber menos lo aprecian más.*

De esta forma, podemos decir que todos estos adolescentes comprenden que para gestionar los conflictos generados por la escasez de recursos es imprescindible utilizar la economía. Y para aplicar correctamente el razonamiento económico deben representarse que la economía está configurada como un sistema interdependiente cuyos factores básicos son: la optimización de beneficios, la competición entre los vendedores, la adquisición de lo deseado por parte de los demandantes, y, por supuesto, economizar al máximo a la hora de adquirirlos.

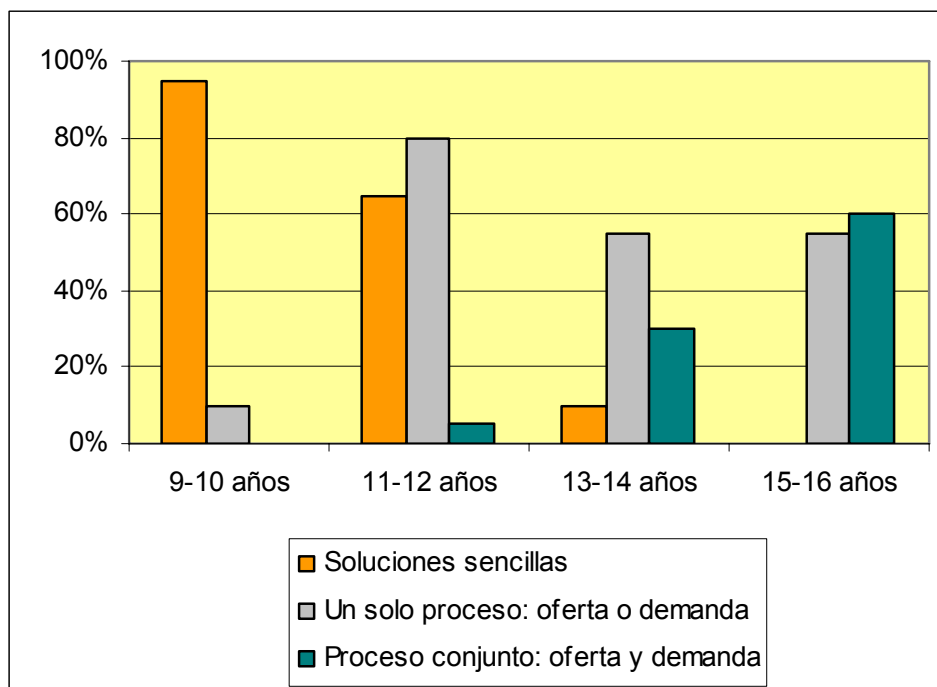
En la Tabla 6, presentamos el porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha sido clasificado en cada tipo de respuesta. En ella puede apreciarse la transición en el tipo de explicaciones que usa cada grupo de edad, así como el patrón evolutivo que sigue el tipo de respuestas.

Tabla 6: Respuestas gestión económica de la escasez

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Gestión económica de la escasez</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>Soluciones sencillas</i>	95%	65%	10%		$F= 39,051$	$p < 0,001$
<i>Un solo proceso, oferta o demanda</i>	10%	80%	55%	55%	$F= 14,730$	$p < 0,001$
<i>Proceso conjunto de oferta y demanda</i>		5%	30%	60%	$F= 20,083$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

En la Gráfica 4 encontramos el histograma en el que se muestra la frecuencia de respuesta de cada grupo de edad respecto a la **Gestión económica de la escasez**. En esta gráfica puede apreciarse bien como las respuestas *Soluciones sencillas* van desapareciendo con la edad, dando paso en primer lugar a las clasificadas como *Un solo proceso*, y más adelante a las de *Proceso conjunto: oferta y demanda*.

Gráfica 4: Gestión económica de la escasez

Relación entre crecimiento económico y agotamiento ambiental

A lo largo de esta dimensión queremos mostrar cómo se representan los niños y adolescentes las motivaciones que nos llevan a realizar acciones a favor o en contra del medio ambiente, y cómo se representan el papel que juegan los intereses económicos en este tipo de decisiones. También comprobamos si comprenden o no que para alcanzar un desarrollo sostenible es tan necesario evitar el agotamiento ambiental como mantener un desarrollo económico; y que la única fórmula que nos permitiría alcanzar este objetivo es que ambos factores estén disociados. Es decir, comprender que el crecimiento económico no tiene que depender del agotamiento ambiental y que las acciones proambientales también están basadas en razonamientos económicos, lo que conlleva que si no fueran rentables posiblemente no se realizarían.

En nuestro estudio, los participantes más jóvenes han dado exclusivamente explicaciones de tipo moral. Los del grupo de edad intermedia han mantenido este tipo de explicaciones morales, pero han añadido un nuevo

tipo de explicación, que hemos denominado parcialmente económico. En estas explicaciones señalan la necesidad de ahorrar materias primas o de disminuir la contaminación con el fin de evitar que en el futuro haya escasez. Finalmente, los participantes mayores incluyen un tercer tipo de explicación, ya claramente económica. Para ellos, las acciones proambientales persiguen un fin marcadamente económico. Es decir, que son capaces de concebir la disociación entre crecimiento económico y agotamiento ambiental de la que hablábamos antes.

Para esta dimensión hemos tomado la decisión de que los tipos de respuesta sean categóricos. Es decir, que cada participante sea clasificado exclusivamente en función del tipo de respuestas más elaborado que haya dado a lo largo de la entrevista, sin tener en cuenta para este análisis el resto de respuestas. A continuación expondremos estas tres categorías de la más elemental a la más compleja: *No relacionadas con la economía*; *Relaciones parcialmente económicas* y *Relaciones económicas*.

Al final del apartado, en la Tabla 7 serán presentadas las frecuencias de respuesta de cada grupo de edad para cada uno de estos tipos de respuesta.

No relacionadas con la economía

Dentro de esta categoría hemos clasificado a los participantes que no relacionan las acciones proambientales con la economía. Estos niños no establecen en ningún punto de su entrevista diferencias entre las acciones prosociales y las proambientales, todas ellas estarían relacionadas con la bondad y la buena intención. Por ejemplo, cuando les preguntamos sobre el reciclaje, todos estos participantes nos indican que el reciclaje sirve para no contaminar o para no dañar a la naturaleza.

Alexis (9;04) *Reciclarlas. ¿Qué es eso de reciclarlas? Ponerlas en la basura, pero que cada una tiene distintos colores y en cada una pone plástico papel y cristal. ¿Y eso para qué lo hacéis? Para poder volver a hacer otras cosas. ¿Y eso para qué es bueno? Para no contaminar. ¿Cómo puede ser bueno? No habiendo tantas fábricas que echan humo, no habiendo tanta gente que tirara cosas a la calle y reciclando más, porque hay gente que yo veo que no recicla nada (...) Que si no reciclamos*

ni nada de eso, pues al final la calle y eso, se va contaminando todo y va afectando a los árboles y se van pudriendo, se van secando...

María (9;10) Oye, ¿y por qué hacéis eso? *Porque hay que reciclar porque si no se tira todo a los bosques y se pueden quemar y se puede quitar la atmósfera del cielo y se puede quemar entonces. Tú separas y ¿cómo ayuda eso? Pues que cada uno va a su sitio para reciclar y entonces ya no contamina tanto a la Tierra. ¿Oye, y cuando reciclamos, qué conseguimos? Tú tienes un bote de lejía vacío, y lo tiras a la basura, ¿qué puedes hacer con eso? Con eso se puede volver a echar lejía o hacer nuevas cosas. Y entonces conseguimos así no tener tantas basuras por el suelo y en los vertederos y conseguir tener mejor ambiente. ¿Y qué pasaría si no reciclamos? Pues al ser tanta gente cogiendo todo tirándolo todo al suelo sin reciclar, se rompería la atmósfera y nos achicharraríamos con el sol.*

Esta idea del reciclaje como medida para no contaminar se repite constantemente a lo largo de las entrevistas. De hecho, cuando les preguntamos sobre qué es lo que estaría pensando la persona que inventó el reciclaje nos responden cosas bastante alejadas de la escasez de recursos.

Andrea (9;03) Vamos a ponernos un momento en la cabeza de la primera persona que dijo, “hay que reciclar”, ¿qué es lo que vería? *Pues que vería que al echar todo junto en una basura, pues que era un desastre, y que olía muy mal y que había que hacer un plan para que no oliese tan mal y para mejorar lo de la basura.*

Diego (9;03) ¿Y por qué dirían de repente “vamos a reciclar”? *Porque si no..., mira, ahora está todo bonito..., porque si no en primavera estaría todo hecho como en invierno, estarían cayéndose las hojas, la hierba quitada, todo.*

¿Pero qué es lo que les puede llevar a pensar que el único objetivo del reciclaje sea evitar la contaminación? Creemos que fundamentalmente es su concepción de la contaminación como algo físico y evidente. Esta relación podemos verla claramente en las entrevistas de Fernando y de Beatriz.

Fernando (10;03) ¿Y cómo ayuda a no estropear el medio ambiente? *Pues eso no lo tengo muy claro, pero yo creo que debe ser que tú pones uno en el que debe de ser, pones otro en el que debe de ser, y así los que lo van llevando para reciclarlo, pues no se confunden y las máquinas no se estropean y no echan humo. Y así el medio ambiente no se estropea.*

Beatriz (10;05) ¿Y qué pasa con las latas que tiran? *Pues que se van acumulando y contaminan. ¿Y cómo contaminan? Pues que se puede incendiar con los rayos del sol y quemar el bosque.*

Si las acciones proambientales son fruto de la bondad, las acciones contra la naturaleza suelen estar basadas en la malicia, la locura o la ignorancia de unas pocas personas. Para ellos, que todos nosotros realicemos cotidianamente acciones que contaminan les resulta bastante inverosímil, ya que las acciones contra la naturaleza son fundamentalmente acciones malas que realiza la gente moralmente mala o inculta.

Andrea (9;03) *¿Y si nos equivocamos y metemos las cucharas donde los plásticos? Hombre, por una vez no pasa nada, pero si lo haces siempre sí. Bueno, es que en realidad, cuando lo van a reciclar los separan allí también un poco. Entonces si te confundes tampoco pasa nada. ¿Y si lo haces a mala leche? Ya, ese es el problema, yo muchas veces cuando voy a tirar la basura con mi madre a los cubos veo a los niños esos gamberros tirar el vidrio, lo están rompiendo, ahí donde las latas, y luego al revés, las latas donde el vidrio.*

Beatriz (10;05) *¿Y lo de los incendios? Pues que hay personas que se van a los bosques y se ponen a hacer fuegos y que luego no los saben controlar y se queman los bosques.*

Estas explicaciones se alejan bastante de los intereses económicos que podrían tener las empresas para, por ejemplo, no invertir dinero en energías más limpias. Así, cuando les preguntamos explícitamente por la posible relación entre economía y acciones contra la naturaleza, aunque mencionan el dinero, sus explicaciones vuelven a centrarse en la malicia y la avaricia.

Rodrigo (11;00) *¿Y habrá alguien que contamine porque contaminando gane más dinero? Puede. ¿Pero tú qué piensas? Yo creo que sí, porque tiran..., una industria de limpieza, pues tira al fondo del mar botellas y esto. Y luego la comunidad les paga para que lo recojan. Y así ganan dinero.*

Algunos de estos participantes también explican que el reciclaje sirve para no gastar tantos recursos, pero en realidad no están pensando en la escasez presente o futura de recursos, sino en evitar el despilfarro y el exceso o hacer una buena acción.

Beatriz (10;05) *¿Qué es eso de reciclar? Pues separar la basura para que luego se puedan volver a hacer nuevas cosas de plástico o de vidrio. ¿Y eso para qué sirve? Para no tener que gastar tanto de todo. ¿Y pasa algo si gastamos un poco más? Bueno, que es mejor reciclar.*

Rubén (10;07) De repente hay un hombre que dice: “vamos a reciclar”. Pero la idea le habrá venido por algo, ¿no? *Pues no sé, para que la gente vuelva a usar las cosas tiradas de los demás, ¿no?, no sé, la gente que no tiene dinero (...)* ¿Pero solamente se recicla para la gente que no tiene mucho dinero? *Sí, o para que se vuelvan a usar, para que no se malgaste mucho papel, y las botellas y eso.*

Incluso hemos encontrado algunas explicaciones bastante sorprendentes sobre la utilidad del reciclaje, por supuesto no relacionadas con la economía. Por ejemplo para Diego de 10 años, una de las funciones básicas del reciclaje, además de evitar la contaminación, es que los productores sepan cuánto estamos consumiendo de cada producto para poder producir más y reponer los stocks.

Diego (10;05) *¿Qué nos pasaría? Tendríamos cáncer de pulmón o nos moriríamos de hambre, porque si no reciclamos por ejemplo naranjas, no saben que faltan naranjas, entonces no podríamos tomar zumos de desayuno.*

Así, podemos concluir que estos participantes no establecen relaciones entre la economía y las acciones que realizamos respecto al medio ambiente; y que la mayoría de sus respuestas están basadas en la moral.

Relaciones parcialmente económicas

Respecto a este segundo tipo de respuesta podemos decir que las acciones proambientales están relacionadas con el *ahorro*. Este ahorro sería fundamental para que las generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades partiendo de los mismos recursos con los que nosotros estamos satisfaciendo las nuestras. Si no tratáramos de conseguir este *ahorro* se agotarían los recursos. De esta forma, una de las razones fundamentales para reciclar es conservar los recursos y las materias primas.

Fernando (10;06) *¿Y qué es eso de reciclar? Como en la basura, los objetos que no necesitamos, lo ponemos en un sitio de basura que los basureros lo recogen lo llevan a unas fábricas y lo reciclan para volver a utilizarlo. Para no gastar los árboles y todo lo que necesitamos para hacer el papel, el plástico y todo eso. ¿Y por qué no lo gastamos? Porque nos podíamos quedar sin nada.*

Sergio (13;01) ¿Y qué es eso de reciclar? *Es que no sé explicarlo. Es mediante unos tratamientos, hacer que ciertas cosas puedan volver a ser utilizadas. ¿Y para qué sirve que vuelvan a ser utilizadas? Porque si no usaríamos muchas veces una misma cosa y podrían acabarse los recursos naturales. ¿Podrían acabarse los recursos naturales? Sí, según el recurso natural que sea. ¿El plástico? Sí, sí que se puede agotar, porque viene del petróleo y petróleo ya hay poquito. Hay poquito, pero... Hay bastante, pero si no para dentro de 100 años no tendremos.*

Así, el reciclaje se inventó cuando se observó que algunos recursos podían llegar a acabarse o incluso que empezaban a escasear.

Fernando (10;06) Vamos a ponernos en la cabeza de la primera persona que dijo de reciclar, ¿qué vería para decir que vamos a reciclar? *Tendría que ver lo que estamos gastando y que nos quedan muy pocos árboles, y muy poco petróleo y todo eso.*

Borja (11;02) ¿Y qué vería la primera persona que dijo “hay que reciclar”? *Pues que el planeta cada vez tenía menos recursos y que habría que empezar a reciclarlos para que no se acabasen.*

Muchos de estos participantes defienden una idea que nos ha parecido muy interesante. Tiene que ver con los efectos indirectos de las acciones proambientales. En este caso se trata del *ahorro* de energía que conseguimos gracias al reciclaje. Es un concepto que sigue relacionado con la conservación de recursos en lugar de relacionarse con los beneficios económicos directos o indirectos que ese ahorro supone para las sociedades. De todas formas es una idea bastante avanzada que les permitirá llegar a pensar en los beneficios a largo plazo que tienen estas acciones proambientales.

Guillermo (11;05) ¿Y eso es bueno o es malo (reciclar)? *Es bueno. ¿Por qué es bueno? Porque no tienen que gastar más energía ni más...*

Cristina (11;07) ¿Y tú crees que montar una industria de reciclaje es una buena idea? *Sí, porque así en vez de tirar esas cosas, pues se pueden seguir utilizando y se ahorra energía. Se ahorran árboles para que no se haga papel.*

A la hora de plantearse las acciones contra la naturaleza ya no sólo basan sus explicaciones en la moral, sino que introducen un nuevo elemento: el dinero. Aún así, siguen siendo respuestas que están a caballo entre la moral y la economía, ya que aunque aparezca este nuevo elemento las explicaciones

no son completamente económicas. Esto puede ocurrir por dos razones. La primera es porque se representen situaciones poco realistas, en las que el elemento fundamental es un gasto puntual de dinero. La segunda es porque algunas de ellas están relacionadas con la avaricia de algunos grupos como los empresarios o los políticos, y no con los legítimos intereses económicos que tenemos y defendemos cada uno de nosotros.

Jaime (10;02) ¿Y podríamos evitar esa contaminación (de los coches)? *Sí, poniendo filtros... ¿Y por qué no se hará? Sí, lo estamos intentando, pero cuesta mucho dinero, entonces pensamos: vamos a contaminar, porque si no gastamos mucho dinero para no contaminar...*

Aroa (12;03) ¿Y por qué no vivimos de ellas (energías renovables)? *Pues no sé, la gente... alguna gente no quiere quitar las otras porque con eso gana mucho dinero. ¿Por qué se ganará mucho dinero? Porque es lo que se utilizaba antes y la gente no se fía de la energía solar, eólica e hidráulica.*

Estas serían un tipo de respuestas intermedias, que no han sido clasificadas como enteramente económicas, aunque desde luego están muy cercanas a la economía. Para entender mejor estas diferencias lo mejor es compararlas con las respuestas categorizadas como económicas, que presentamos a continuación.

Relaciones económicas

En esta tercera categoría podemos ver como los adolescentes tienen una concepción propiamente económica sobre las razones por las que realizamos las acciones proambientales.

En primer lugar todos ellos mencionan los intereses económicos que están detrás de programas como el reciclaje. Para estos jóvenes el reciclaje puede ser una buena acción con la que ayudamos al medio ambiente y que permite a las generaciones futuras disfrutar de una mayor cantidad de recursos; pero sobre todo consideran que se realiza porque nos reporta beneficios económicos.

Miguel (15;08) *¿Y sólo por los basureros? No, porque ya que recicla, como no se gasta tanto dinero en reciclarlo y va reuniendo recursos y eso, pues ganará más dinero, y el que no recicla, pues se irá al traste. ¿No se gana tanto dinero en reciclaje a qué te refieres? Que no se gasta tanto dinero en coger el papel que ya tienes y reciclarlo que en talar un árbol y hacer otros tantos papeles y después hacer otros. Y además puedes vender a otros países el papel reciclado.*

Víctor (12;01) *¿Y eso por qué es bueno (reciclar)? Porque hay más cosas y lo que se tira en la antigüedad no se volvía a reciclar y se pueden hacer más cosas y no se tienen que comprar materiales. ¿Y por qué eso es bueno? Porque se ahorra dinero. Me puedes explicar eso un poquito más. Pues con reciclaje, por ejemplo antes se tiraba una lata y ahí se quedaba, pero por ejemplo ahora la cogen y van haciendo varillas de la bici, como he dicho antes o pueden hacer otras cosas de metal. ¿Pero por qué se ahorra dinero? Porque antes se tiraba y no se hacía nada con ello, se dejaba en un montón. Pero ahora se ahorra porque se van haciendo otras cosas y no se gasta en comprar material.*

Una de las formas en las que puede beneficiarnos económicamente es que al contener la disminución de la oferta evitamos tener que pagar mucho más por los recursos. Es decir, estas acciones proambientales influyen en los procesos de oferta y demanda evitando que los productos se encarezcan.

Lidia (16;05) *¿Y por qué se dijo en un momento “vamos a reciclar”? Pues porque se estarían dando cuenta de que algo fallaba, que había que emplear más dinero para hacer una línea de productos nueva y tenían que idear alguna solución. Y eso de emplear más dinero ¿crees que sería importante? No sé. La gente que toma la decisión ¿tendría mucho en cuenta lo del dinero o cuidar el medio ambiente? No, no, la gente se mueve mucho por el dinero. Lo del medio ambiente, aunque sea penoso, yo creo que es secundario. Piensan más en todo el dinero que se gastarían si no.*

Así, cuando les preguntamos cuál fue el origen del reciclaje, o qué idea fue la que nos llevó a proponerlo, sus respuestas son muy claras: los recursos se están acabando y con el reciclaje conseguimos que no sean tan caros.

Miguel (14;06) *¿Y por qué alguien habrá dicho “oye, vamos a empezar a reciclar”? Porque habrá visto que se acaban los... el petróleo y estas cosas y habrá que pensar algo para que no se acaben tanto. ¿Pero se están acabando o se acabarán algún día? Se están acabando, es una cosa de ahora. ¿Y además del petróleo se están acabando más cosas? El carbón y el gas natural también.*

José María (16;03) *¿Y por qué ha surgido de repente? Porque yo creo que se han dado cuenta de que las fuentes energéticas como el petróleo se están agotando. Y el usar plástico o petróleo nuevo cuando hacemos cada*

botella, pues es algo que podemos solucionar al tirar cada basura en su sitio y separa más o menos. ¿Y tú crees que el que un país recicle más o menos puede tener alguna relación con que gane más o menos dinero? Hombre, yo creo que sí, porque si recicla más es un gasto menos de comprar petróleo a los países vecinos. Y como está muy caro por eso de que se está acabando. Y por eso reciclar es ahorrar dinero también en ese sentido.

De hecho, casi todas las acciones proambientales se han desarrollado siguiendo un planteamiento económico. El marco en el que se han propuesto medidas como el reciclaje, el consumo responsable o el cambio energético es el desarrollo económico sostenible, cuyo baluarte principal es la disociación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental. Quizás donde mejor podemos observar esta disociación es cuando nos hablan de los beneficios económicos derivados de exportar energía limpia a otros países.

Elena (14;07) *¿Y se te ocurre algún otro medio más de cómo se pueda usar el agua para conseguir dinero? Hombre, la energía hidráulica, que no está muy desarrollada, pero que yo creo que se va a desarrollar y que va a producir mucho dinero.*

David (16;04) *Imagínate que en España están hablando de poner más centrales nucleares, y tú tienes voz, ¿qué dirías? Que no, yo armaría paneles solares o molinos eólicos para el viento, que eso no se acaba. Y eso da mucha más productividad. Por ejemplo en las zonas que... ¿Qué quiere decir que da más productividad? Pues en Castilla y León se ha armado un proyecto de "Molinos". Se supone que esos molinos, aunque no haya viento... bueno, si no está direccionando (Sic.), van virando las aspas hacia las corrientes de aire. Entonces eso da energía, da electricidad y eso nunca se gasta. Entonces se va a sacar siempre dinero de él. Pero hay cosas que..., por ejemplo el carbón o el petróleo dan mucho dinero, pero cuando se acaben se acabó, ya no van a dar dinero, no van a... vas a empobrecerte en ese momento. Lo que pasa es que las empresas lo que quieren es sacar dinero al momento. Y no se dan cuenta de que están destruyendo la Tierra y que hay otras formas de sacar beneficios, que siempre vas a sacar beneficios, siempre vas a ganar dinero.*

Finalmente, debemos decir que cuando estos participantes explican las causas por las que realizamos acciones contra el medio ambiente, éstas ya no son morales o anecdóticas. Para ellos, la mayoría de nosotros estamos cometiendo este tipo de acciones todos los días, y la mayoría de ellas no podemos o no queremos evitarlas. Además, los niveles de contaminación que producimos desde cada país están relacionados con los intereses económicos que persiguen las distintas sociedades, los cuales han sido legitimizados. Así,

cuanto mayor es el nivel de desarrollo de un país, mayor es la contaminación que emite y la degradación ambiental que produce.

Unai (15;06) *Por ejemplo, la política de EEUU es para hacerse rico ahora. Le dicen: “no hagas esto porque dentro de 30 años no vas a tener naturaleza, no vas a tener nada”, y le da igual. Sólo piensan en el presente, son los más poderosos ahora y los más ricos y les da igual. Por eso no han seguido la firma del Protocolo de Kyoto. ¿Qué es eso del Protocolo de Kyoto? Pues supongo que un procedimiento o una serie de instrucciones, un documento para preservar la naturaleza, que se firmó en Kyoto, en Japón. Que lo tenía que firmar todos los países. Me parece que consistía en que reducir el nivel contaminantes de cada uno de los países que firmaran un 5 o un 15% antes de determinada fecha. ¿Y por qué EEUU no lo ha firmado? Bueno, ellos dicen que no lo firmaron porque ni China ni otro país más, que contaminaban igual que ellos, tampoco lo firmaron. Pero es que China y ese otro país no lo tienen que firmar porque son países en desarrollo. Pero yo creo que la verdadera razón es porque no quieren dejar que por ejemplo China crezca más y ellos pierdan dinero y pierdan poder.*

Mario (14;00) *¿Por qué contaminamos? Porque quemamos el petróleo y todo eso. Ya, pero por qué el hombre contamina. No quiere, pero lo tiene que hacer por... para hacer sus materiales. ¿Hay alguna relación entre el dinero que gana un país y la contaminación? Generalmente los países más ricos son los que suelen tener más contaminación, porque han desarrollado. Suelen tener más fábricas.*

En la Tabla 7, presentamos el porcentaje de participantes de cada grupo de edad que ha sido clasificado en cada uno de los tres tipos de respuesta. En ella puede apreciarse la transición en el tipo de explicaciones que usa cada grupo de edad. También se observa como según aumenta la edad de los participantes las explicaciones más básicas van siendo sustituidas por otras nuevas más elaboradas. Así, no es hasta los 13 años cuando comienzan a hablar de forma sistemática de las *Relaciones económicas*.

En la Tabla 7 también podemos ver como las diferencias entre los cuatro grupos de edad son significativas.

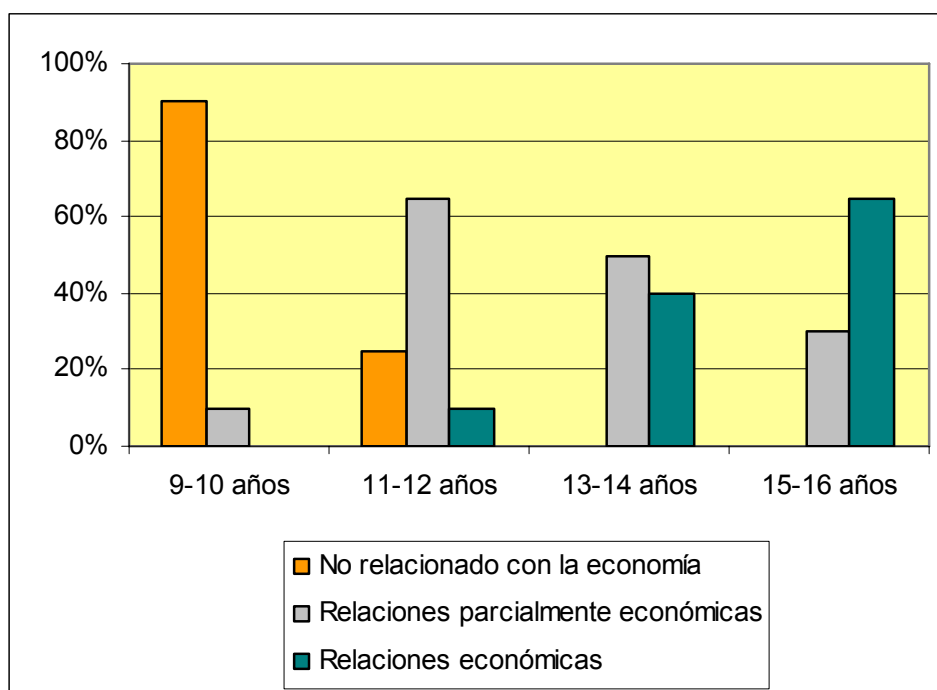
Tabla 7: Relación entre crecimiento económico y agotamiento ambiental

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Relación entre crecimiento económico...</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>No relacionado con la economía</i>	90%	25%			$F= 47,846$	$p < 0,001$
<i>Relaciones parcialmente económicas</i>	10%	65%	50%	30%	$F= 5,972$	$p = 0,001$
<i>Relaciones económicas</i>		10%	40%	65%	$F= 15,816$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

En la Gráfica 5 vemos como las explicaciones clasificadas como *No relacionadas con la economía* van desapareciendo, dando lugar a las *Relaciones parcialmente económicas* y posteriormente a las *Relaciones económicas*.

Gráfica 5: Relación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental



Resumen final

A lo largo de este capítulo hemos podido observar las diferentes representaciones que tienen los niños, preadolescentes y adolescentes sobre el carácter económico del desarrollo sostenible.

Las conclusiones básicas han sido que los niños tienen bastantes dificultades para diferenciar en sus explicaciones la moral y la economía. Además debido a determinadas características de su pensamiento sus representaciones están muy centradas en el aquí y el ahora, tienen en cuenta un solo aspecto de las situaciones por vez. Esto les lleva a concebir la escasez como algo excepcional y remediable. En cambio los preadolescentes tienen una representación más *conceptual* de los problemas, lo que les permite comprender la fuerte escasez en la que viven las poblaciones de los países pobres. También empiezan a proponer soluciones económicas para gestionar la escasez, basadas fundamentalmente en incrementar la oferta. Por último, los adolescentes comprenden la escasez como un elemento constituyente de todas las sociedades. Hablan de una escasez de recursos relativa a la demanda que se haga de ellos. Para estos jóvenes, una de las mejores formas de gestionar los conflictos que se generan por la escasez es la economía. Todos estos avances les permiten comprender adecuadamente el carácter económico del desarrollo sostenible, haciendo posible que tengan una representación multidimensional del mismo.

CAPÍTULO 6: NIVELES DE COMPRENSIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Las explicaciones de los niños se parecen a las galletas chinas de la suerte, ya que debemos romper su cobertura para descubrir el verdadero mensaje de su pensamiento. A lo largo de los dos capítulos anteriores, con el fin de desmenuzar estas explicaciones y aprehender lo que se esconde más allá de sus palabras, se ha realizado un análisis pormenorizado e independiente de cada una de las dimensiones. En el presente capítulo trataremos de sintetizar toda esa información y avanzar otro paso en pos de su forma de concebir el desarrollo sostenible. Así, nuestro objetivo no es saber lo que dicen sobre cada uno de los aspectos que hemos estudiado, sino analizar la forma en la que piensan sobre estos problemas, perfilar las diferentes formas de representarse este problema y cómo van progresando según avanza su desarrollo.

Con este fin vamos a tratar de integrar los aspectos más importantes acerca de cómo organizan su conocimiento sobre la sostenibilidad los participantes de diferentes edades. Para ello necesitamos localizar y describir los elementos más importantes a partir de los cuales conceptualizan el desarrollo sostenible, y cómo los relacionan. Por este motivo no debemos basarnos exclusivamente en lo que dicen, sino, más bien, en cómo lo dicen; es decir, en las relaciones que establecen entre los diferentes elementos, y si aparecen estos en un lugar central o periférico en sus representaciones (Kohen, 2003).

Esta síntesis acerca de cómo se transforma la noción del desarrollo sostenible desde la infancia a la adolescencia la expondremos a partir de tres niveles progresivos. En cada uno de estos niveles describiremos las características fundamentales de esa forma de concebir el desarrollo sostenible. Como los niveles son progresivos, partiremos de la forma básica de pensar sobre este problema, e iremos viendo cómo cada vez tienen más en

cuenta los elementos necesarios para definirlo; y cómo, además, los van articulando de una manera más orgánica y adecuada. De esta forma podríamos decir que en cada nivel encontramos una representación más potente, que les permite explicar mejor esta parcela de la realidad.

Cabe decir que los tres niveles que describiremos a lo largo de este capítulo debemos considerarlos como '*tipos ideales*' (tal y como aplica el término Delval, 2001). Es decir, las representaciones de los participantes de cada nivel comparten los rasgos fundamentales del mismo, aunque es difícil que cada sujeto encaje perfectamente en todos y cada uno de los aspectos descritos. Esto se debe a que ningún niño o adolescente está de una manera absoluta en un estadio o nivel, sino que presenta ciertos desequilibrios. Aún así, cada individuo mantiene una coherencia interna en sus explicaciones que es acorde con la forma de pensar descrita en el nivel al que está adscrito.

Es importante resaltar que tanto el número de niveles, como los límites de los mismos, han sido establecidos según nuestro criterio. Así pues, si otra persona se hiciera preguntas diferentes podría realizar otro tipo de clasificación. La razón que nos ha llevado a establecer estos tres niveles es que los consideramos como los que mejor reflejan los momentos estables de la travesía hacia la comprensión multidimensional del desarrollo sostenible. Para lo cual es necesario reconstruir la senda de su carácter económico. Los criterios en los que nos hemos basado para delimitar cada nivel son los que describimos a continuación.

En primer lugar, para configurar el Nivel 1, hemos considerado que las representaciones que se incluyan en él deberán ser las más básicas, la primera piedra de cada uno de los tres pilares de este concepto. Además, estas representaciones estarán centradas fundamentalmente en uno solo de los aspectos de cada situación, que será también el más evidente. Así, los participantes de este nivel no podrán plantearse verdaderos conflictos, pues tan sólo tienen en cuenta una de las fuerzas implicadas, la moral. Gracias a ello, concebirán un mundo bastante armónico, donde la escasez y la contaminación serán problemas excepcionales.

El segundo nivel está delimitado de forma que constituya un mojón intermedio donde recuperar las fuerzas, antes de enfrentarse a la dura escalada hacia la comprensión multidimensional del desarrollo sostenible. Para considerar que un participante está en este nivel, sí que es necesario que comprenda los procesos espacio-temporales que subyacen a cada uno de los aspectos de este problema, aunque aún no debe ser capaz de integrar los diferentes elementos en un todo interdependiente. Por este motivo, consideramos que deben representarse la escasez como algo parcial, que afecta de forma distinta a cada sociedad. Además, aunque conciben los problemas como globales y progresivos, las relaciones que establezcan entre éstos y los otros aspectos del desarrollo sostenible deberán ser parcialmente económicas.

Finalmente, tenemos a los participantes que han conseguido culminar este largo ascenso y coronar la cumbre del desarrollo sostenible. Para pertenecer a este nivel tienen que ser capaces de coordinar los tres pilares de la sostenibilidad a partir de principios generales. Es decir, que entiendan este concepto como multidimensional e interdependiente. Para ello será necesario que basen sus explicaciones en la noción de *escasez relativa*, la cual les permitirá acceder al carácter económico del mismo, y establecer relaciones multidimensionales entre los diferentes factores.

En el siguiente apartado procederemos a describir y matizar cada uno de estos tres niveles progresivos.

Niveles de comprensión

Nivel 1: Un mundo feliz

Las edades en las que hemos encontrado esta forma de entender el mundo van desde los 9 hasta los 10-11 años. En cualquier caso hay que tener en cuenta que las edades son siempre aproximadas y que se utilizan como indicadores del desarrollo cognitivo.

Los niños y niñas que se encuentran en el primer nivel se representan que vivimos en un mundo armónico y ordenado en el que todo está dispuesto para que podamos satisfacer nuestras necesidades. En este mundo, tanto la naturaleza como las sociedades parecen estar regidas por unos principios racionales que permiten que cada cosa esté donde tiene que estar y cada persona haga lo que debe hacer, manteniendo así el equilibrio armónico. Gracias a ello, tanto la naturaleza como los humanos conseguimos ser bastante impermeables a los daños que podríamos llegar a causar con nuestras acciones. Así, la contaminación que producimos no altera en demasía nuestros ecosistemas, o bien no tiene consecuencias y acaba perdiéndose en el fondo de la tierra o en el fin de la atmósfera, o bien afecta sólo a unos pocos animales y plantas.

Tampoco la escasez es una lacra que pueda marcar nuestras sociedades regadas con el cuerno de la abundancia, ya que o directamente no existe, o no la incluyen en sus explicaciones. Las cosas son abundantes y como norma general podemos disponer de aquello que necesitamos, ya que la naturaleza nos proporciona esos recursos básicos y las sociedades los gestionan sabiamente. En cualquier caso, aunque pudiéramos conseguir recursos de forma casi ilimitada, tanto los gobiernos como los ciudadanos somos lo suficientemente responsables como para no consumir más de lo que debemos. De esta forma, no se nos ocurriría producir cinco o diez veces más energía de la que tenemos ahora porque sería un derroche.

Aún así, en algunos momentos la gran esfera mágica en la que vivimos presenta algunas leves fisuras, pero que son insuficientes para resquebrajarla. Así, bajo situaciones especiales, en lugares concretos, y generalmente durante un tiempo breve, pueden generarse problemas como la sequía o la contaminación. Por ejemplo, en los desiertos o en las islas apenas hay agua potable (ni comida, ni energía, etc.) y la gente se muere de sed. Pero estos problemas afectan a poca gente y además son de fácil solución, bien a través de la caridad -vienen los misioneros cargados con cantimploras- o bien porque cavan un hoyo y encuentran agua. Si en lugar de analizar las soluciones que proponen para el problema de la escasez analizamos sus explicaciones sobre

la contaminación observamos que bastaría con ponernos una mascarilla en la cara, un filtro en el tubo de escape o alejarnos del lugar para evitar la contaminación. Es cierto que en algunos casos no podemos evitarla, pero estos problemas, de todos modos, no son muy graves pues afectan a una parcela muy limitada de la realidad. Eso sí, cuando afectan lo hacen de forma dramática y contundente: matando.

Es curioso ver como no todos los problemas se conciben como grietas en nuestra bola de cristal, sino que algunos de ellos son casi considerados como barniz para cicatrizar las heridas. Este es el caso de las catástrofes naturales. Muchos de estos niños nos explican que cuando nos extralimitamos en nuestro comportamiento, bien porque consumimos mucho bien porque contaminamos en exceso, pueden ocurrir catástrofes cuyo fin es controlar nuestras acciones. Así, si arrojamamos mucha basura a las playas pueden aparecer los Tsunamis, pero estos problemas parecen ser acciones de autorregulación por parte de la naturaleza. En algunos niños esta idea del animismo aparece de forma totalmente explícita y le otorgan agencia e intención a la Madre Naturaleza, a la Atmósfera o incluso a Dios, que nos castigan con estas catástrofes con el fin de advertirnos y hacernos reflexionar.

En este mundo armónico, donde todas las cosas están donde deben estar y las personas se comportan como deben, la mayoría de los problemas surgen por culpa de unas pocas personas que son malas o ignorantes. Aunque son pocas personas, sus acciones se conciben como muy importantes y pueden llegar a causar problemas bastante dramáticos. Así, aunque la mayoría de las personas nos movamos por el mundo intentando hacer lo que es bueno para todos, como puede ser reciclar o cuidar la naturaleza, siempre hay algunos que obran mal. Por ejemplo, estos participantes repiten con cierta frecuencia que la culpa de que en los países pobres falten cosas es de sus gobernantes que son malos y lo quieren todo para ellos. O bien, que a algunas personas les da igual la naturaleza y sólo quieren el dinero, por eso siguen usando el petróleo, cortando árboles o no reciclan. Este ganar dinero no es una noción económica sino moral, es de todo punto ilegítimo y está relacionado con la avaricia. De hecho la concepción que tienen de estas personas es totalmente

esquemática y deformada, están basadas en estereotipos equivalentes al representado por el viejo Ebenezer Scrooge de Canción de Navidad. No conciben que la gran mayoría de nosotros cotidianamente realizamos muchas conductas que contaminan y que consideramos totalmente legítimas. Para ellos, contaminar o consumir en exceso no está relacionado con acciones usuales, sino con algo que se sale de la norma y es moralmente negativo.

En este aterciopelado mundo regido, en general, por la cordura y el buen juicio, los conflictos por intereses contrapuestos no existen. Al centrarse en cada momento sólo en uno de los aspectos de los problemas les resulta muy difícil valorar la importancia relativa de cada una de las partes, y la complejidad de las decisiones que deben tomarse. Se les escapa totalmente el trabajo y el cuidado que lleva intentar establecer un equilibrio más o menos estable entre el consumo de recursos y la protección ambiental. Para ellos las cosas son bastante más sencillas y lógicas: si nos damos cuenta de que estamos contaminando mucho, pues reducimos nuestro consumo; si emitimos demasiados contaminantes, nos controlaremos y dejaremos de emitirlos, porque es lo que hay que hacer, suponga las pérdidas que suponga. De hecho, no se plantean que las sociedades puedan tomar otro tipo de decisiones –vista la situación actual, quizás deberíamos aprender también nosotros algo de ellos–.

¿Pero por qué se representan el mundo de una forma tan idílica y equilibrada?

Quizás sea por tres de los aspectos más relevantes de su forma de pensar. Por un lado, basan sus representaciones casi exclusivamente en las apariencias, en los aspectos más salientes de cada situación. Por otro, no suelen atender a los procesos ocultos que han de ser inferidos. Y finalmente, no relacionan los diferentes elementos de cada situación en un sistema interconectado.

Respecto al primer aspecto, podemos decir que para estos niños la realidad es muy evidente, pues las cosas son lo que parecen ser. Los rasgos externos y más llamativos son los que ellos usan para elaborar sus

explicaciones sobre los diferentes fenómenos naturales y sociales. El mejor ejemplo que hemos encontrado en este estudio es que para que haya contaminación se tienen que poder percibir directamente los contaminantes, bien porque se ven o bien porque se huelen. Los humos negros o la basura serían los casos prototípicos de esta contaminación. Pero la contaminación basada en rasgos manifiestos no es la única situación, cuando hablan de la escasez también podemos encontrar este tipo de pensamiento. Les es muy difícil concebir que las familias medias españolas vivamos también insertas en un sistema de escasez porque para ellos la escasez está relacionada con una pobreza extrema, una ausencia total de recursos y bienes. Puede ocurrir en pueblos muy lejanos y casi abandonados, en sitios muy primitivos donde la gente vive de la caza y la recolección o en lugares inhóspitos donde todo está cubierto de arena y no hay ningún árbol.

Respecto al segundo elemento de su forma de pensar, vemos que, al tener fundamentalmente en cuenta lo aparente, a la hora de construir sus representaciones no consideran los procesos ocultos, lo que no se ve. Por eso, para ellos la contaminación sólo afecta en el aquí y el ahora, a lo concreto. No conciben que la contaminación se expanda por toda la atmósfera y que los efectos se causen por una acumulación progresiva de contaminantes. Para ellos el deterioro se produce de forma directa e inmediata, por contacto, sin atender ni a procesos temporales ni espaciales. Es decir, que aún no han incorporado a sus explicaciones sobre este problema los procesos espacio-temporales que subyacen a los hechos sociales y naturales.

Así, en las raras ocasiones en que se producen cambios, positivos o negativos, estos son inmediatos, del *tipo todo o nada* y son producidos por acciones directas. Por ejemplo, cuando hay problemas de escasez se resuelven enviando ayuda humanitaria.

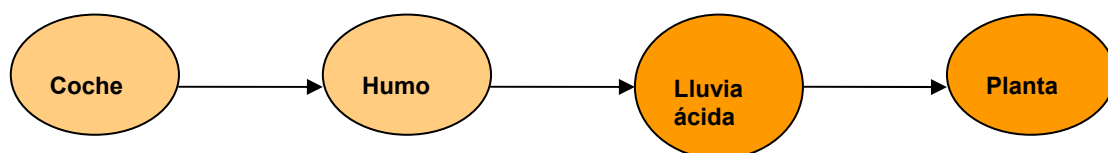
Estos cambios súbitos están en perfecta consonancia con su forma radical, extrema, de plantearse las cosas. La visión que tienen estos participantes sobre los acontecimientos naturales y sociales tiene pocos matices. Todo está pintado con la misma paleta de blancos y negros en la que

los grises intermedios apenas existen. Así, presentan un mundo dicotómico en el que podemos encontrar una pobreza extrema o una abundancia confortable. Los matices intermedios, los limitados grises, quedarían representados por aquellas personas que aunque tienen muy poco consiguen adaptarse y no morir.

El tercer aspecto de su pensamiento que explica las ideas del Nivel 1 está relacionado con la dificultad para establecer relaciones entre los diferentes elementos de un sistema. Por ejemplo, la idea de escasez como *carencia absoluta* está muy relacionada con ello, pues hasta que no establezcan una relación bidireccional entre las necesidades y la cantidad de recursos, la oferta y la demanda, no podrán concebir la escasez como algo relativo. Esta manera de pensar es lo que les permitirá acceder al concepto de *Escasez constitutiva y sistémica* que dará pié a las explicaciones verdaderamente económicas sobre el desarrollo sostenible.

De hecho, el tipo de relaciones que establecen en este nivel son directas, lineales y simples, entre dos o más elementos obvios o superficiales. Por ejemplo, tenemos un coche circulando que emite humo, ese humo sube a la atmósfera y forma una nube de contaminación que se mueve con las otras nubes, cuando finalmente llueve, en la lluvia tendremos las gotas de agua producidas por las nubes normales y las gotas de ácido producidas por la nube de contaminación. Si entre todas las gotas, una de las de ácido cae sobre la raíz de una planta, y la mata. En la Figura 3 podemos ver esta relación de forma esquemática.

Figura 3 : Relaciones causales Nivel 1



Por todo ello, como hemos dicho anteriormente, los niños del primer nivel conciben el mundo como un lugar armónico donde no falta de nada, y en el que

nuestras acciones apenas consiguen alterar el equilibrio natural de las cosas. Así, este Mundo Feliz parece estar regido por unos principios de racionalidad y justicia que trascienden a nuestras acciones individuales. La naturaleza y la sociedad se encargan de cubrir nuestras necesidades, evitando los conflictos y resolviendo los escasos problemas que puedan ocurrir. Se podría decir que en este Mundo Feliz, en el que el papel de la economía lo ocupa la bondad, no es necesario plantearse un desarrollo sostenible pues ya vivimos en armonía con la naturaleza y con nosotros mismos.

Nivel 2: El día de mañana

En este nivel encontramos fundamentalmente a preadolescentes y adolescentes de entre 11 y 14 años.

Podemos decir que este nivel se caracteriza por el fin de la concepción armónica del mundo. La bola de cristal, en la que se proyectaban la bondad y la abundancia se ha tornado en un mundo inestable y problemático, muy sensible a las acciones humanas. Ya no nos enfrentamos a problemas leves cuya solución es trivial y evidente, ahora el ser humano debe afrontar los leviantes ambientales que ha creado al contaminar el mundo. En este nivel, los participantes hacen referencias constantes a los graves problemas globales que sufrimos: el cambio climático y el agotamiento de la capa de ozono.

Estos problemas son descritos como procesos espacio-temporales que afectan a lugares muy distantes y cuyos impactos van agravándose con el tiempo. Así, una de las respuestas prototípicas de este nivel, y que constituye uno de los saltos cualitativos frente al anterior, es que consideran que los impactos de la contaminación son globales, indirectos y progresivos. Este avance es posible gracias a que los participantes comienzan a tener en cuenta los aspectos no visibles de las situaciones, los elementos ocultos que no podemos percibir directamente, sino que se deben inferir a partir de la información evidente. Es decir que, como detectives sociales, tienen que ir un paso más allá de las apariencias y analizar las pequeñas pistas para descubrir el mundo que hay escondido tras ellas. Además establecen nuevas

coordinaciones entre sus esquemas que les permiten ir un paso más allá de las representaciones que tenían anteriormente.

Un primer ejemplo sobre cómo realizan estas inferencias lo tenemos en el mecanismos que usan para explicar la contaminación. Estos preadolescentes ya no se conforman con explicaciones triviales basadas únicamente en los rasgos manifiestos. De hecho, tratan de traspasar estos humos y residuos con el fin de descubrir los nuevos agentes que producen los impactos de la contaminación, las partículas invisibles y los virus, ya que la suciedad por sí mismas les es insuficiente para explicarlos.

Gracias al progreso realizado sobre estos procesos espacio-temporales, el mundo que se representan no es un mundo estático donde nada cambia, sino un mundo dinámico en constante transformación. Muchas de estas transformaciones tienen además una característica especial, son causadas por los hombres. De hecho, es interesante señalar que es a partir de este momento cuando los participantes abandonan el ecocentrismo y comienzan a dar mayoritariamente explicaciones de tipo antropocéntrico. Para estos jóvenes el hombre es la medida de todas las cosas, el alfarero que da forma al mundo y el paciente que sufre las consecuencias de la contaminación y por quién debemos dejar de contaminar. Es en este nivel en el que comienzan a comprender el verdadero poder del hombre industrial, al tiempo que olvidan la grandeza de la naturaleza, de la cual no somos más que una mínima porción.

Al convertirse el hombre en el agente transformador fundamental del mundo, los cambios que causan los diferentes problemas son obra suya. De esta forma, los países pobres no son pobres porque sí, sino que lo son porque los países ricos hemos consumido sus recursos para alcanzar nuestro nivel de desarrollo y hemos abusado de ellos hasta sumirlos en la pobreza. Una pobreza real y cruel, que no tiene nada de anecdótica o pasajera. Así, la pobreza ya no está relacionada con la maldad de unos pocos o con la mala gestión de un líder, sino con la competencia que existe por unos recursos que empiezan a entenderse como escasos. El cuerno de la abundancia se ha quebrado, los recursos ya no son abundantes, sino que son limitados y

debemos competir para conseguir aquello que queremos. Gracias a esto se comienzan a entender los conflictos como conflictos de intereses o de posturas diferentes que no dependen en exclusiva ni de la bondad o maldad de los individuos, ni de razones morales. En estos casos los conflictos surgen al intentar conseguir algo que es escaso y que por fuerza no puede estar al alcance de todos. Y como humanos que somos, lo que deseamos no es un consumo equitativo y equilibrado en el que todos consumamos de forma equivalente, como proponían en el nivel anterior, sino maximizar lo que podemos conseguir.

Podemos decir que en este nivel los participantes comienzan a entender la escasez y las implicaciones que ésta tiene en nuestras vidas. Aún así, su comprensión de este concepto sigue siendo incompleta, puesto que tan sólo afecta de forma parcial. Algunos proponen que la escasez sólo golpea en los países del Tercer Mundo, en cambio otros consideran que sí afecta a todo el mundo, pero esta escasez está relacionada fundamentalmente con un tipo de recursos, el petróleo.

De esta forma, parece que se representan un mundo seccionado en dos fracciones especulares, el Yin y el Yan de la escasez y la abundancia. Por un lado tendríamos el mundo de las sombras, que abarca a los países del Sur, donde los escasos recursos de los que disponen son insuficientes para cubrir sus necesidades más básicas. Por el otro, el mundo de la luz, el Primer Mundo, donde ondean los pendones del bienestar y el confort, donde prácticamente podemos conseguir todo lo que deseamos. Estos dos mundos parecen estar regidos por principios diferentes, no existe un único principio más general con el que pudiéramos explicar las diferentes situaciones.

Este tipo de representación se fundamenta en la forma de comprender la escasez que mantienen en este nivel. Estos jóvenes aún no han desarrollado la idea de la escasez como algo relativo, es decir, aún no han integrado dentro del mismo sistema explicativo la relación existente entre la cantidad de recursos y la demanda que se hace de ellos. De forma que para evaluar si existe o no escasez en un sitio se basan exclusivamente en la oferta que haya.

Por supuesto, como en los países del Primer Mundo la oferta es muy extensa, no puede haber escasez. Es como si valoraran la escasez o la abundancia en función de lo que sería suficiente para cubrir las necesidades básicas. Si unas personas pueden cubrir esa demanda básica con los recursos de que disponen, entonces estarían en el mundo de las luces, si por el contrario los recursos son insuficientes para cubrir esas necesidades vivirán en la escasez. Es decir, aún no conciben la escasez como sistema dinámico, gobernado por las relaciones de equilibrio entre la oferta y la demanda.

En este nivel, los participantes comienzan a enfrentarse a la crudeza del mundo, a las fuertes restricciones que nos impone la realidad y que no pueden ser soslayadas. No es suficiente con cerrar los ojos y desear que cambien las cosas para lograrlo, ya no hay soluciones simples y evidentes sino que debemos poner los medios necesarios para solucionar los problemas, medios que muchas veces están fuera de nuestro alcance.

Las soluciones que proponen estos jóvenes para superar las barreras de la escasez son complejas, indirectas y difíciles de llevar a cabo. Puesto que la escasez está basada fundamentalmente en la oferta, para ellos la mejor manera de solventar este problema es incrementar la cantidad de recursos disponibles. Esto puede llevarse a cabo de tres formas diferentes, según proponen ellos. La primera es a través de la construcción de infraestructuras o de la investigación técnica (i.e. la construcción de plantas potabilizadoras o de embalses para aprovechar mejor el agua de la lluvia). Segundo, reduciendo la contaminación, cuyos impactos pueden afectar a la cantidad de recursos (i.e. si aumentan las temperaturas se evapora más agua). En tercer lugar, la que hemos considerado como más importante, pues es una respuesta que precede a las explicaciones verdaderamente económicas basadas en el sistema de oferta y demanda. Esta tercera propuesta es el control del consumo por parte de los gobiernos u otras instituciones. Es decir, que cuando empiezan a escasear los recursos los gobiernos pueden, o bien imponernos una cantidad máxima de consumo, o bien subir los precios para que la gente compre menos. La situación más clara en la que hemos encontrado esto es cuando proponen que según se vayan agotando los árboles, las autoridades subirán el precio del

papel blanco para que nos demos cuenta de que hay que comprar reciclado y no se nos acaben los árboles.

De hecho, las acciones proambientales ya no se proponen únicamente con el fin de proteger el medio ambiente o a nosotros mismos de los impactos de la contaminación. Ahora incorporan una nueva razón para llevarlas a cabo: evitar que la contaminación pueda diezmar la cantidad de recursos del planeta. Aún así, aunque tengan en cuenta que no se agoten los recursos, sus explicaciones se quedan un paso antes de llegar a la economía, es decir, no relacionan la protección ambiental con la economía, aunque están en vías de hacerlo. Por eso hablamos de que las relaciones que establecen entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental son parcialmente económicas, todavía no se atiende a la rentabilidad económica a largo plazo de dichas acciones.

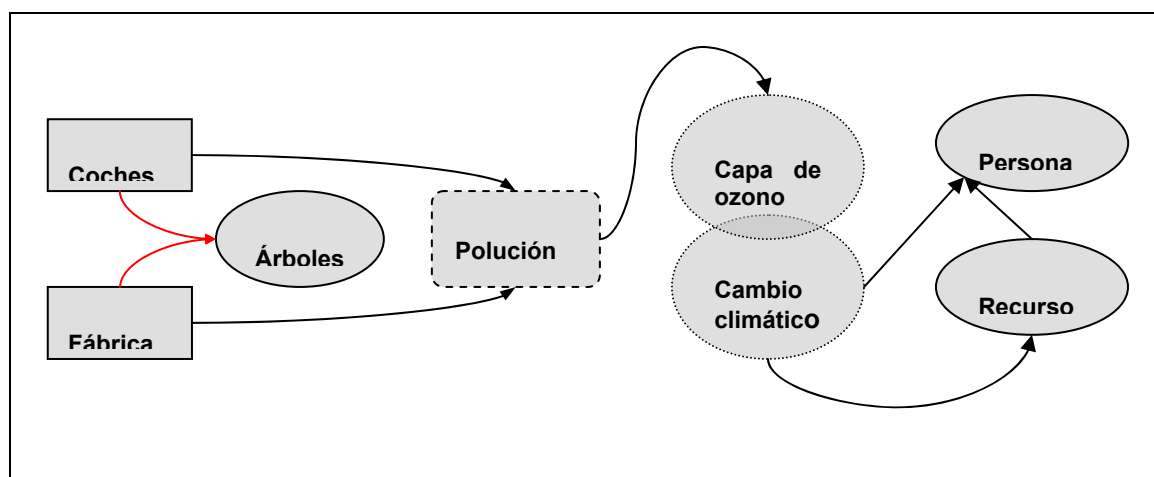
Los preadolescentes de este segundo nivel mantienen una visión bastante realista aunque limitada del mundo. Han realizado grandes avances para descubrir lo que está más allá de sus sentidos, pero aún les queda un largo camino por recorrer. Una de las mayores diferencias con los sujetos del nivel anterior es que estos jóvenes son capaces de establecer relaciones complejas entre los diferentes elementos, tanto ocultos como manifiestos, de un mismo sistema. Aún así, todavía tienen muchas dificultades para conseguir organizar los diferentes sistemas en un todo coherente e interrelacionado.

Por ello, su visión del desarrollo sostenible no es multidimensional, sino que abordan cada uno de los pilares de forma independiente y aislada. No entienden el desarrollo sostenible como un conflicto donde los diferentes factores están en constante interacción, y cuyo fin último es conseguir mantener un equilibrio entre todos ellos. De esta forma, hablan con bastante propiedad tanto de algunos problemas económicos, como del medio ambiente, pero no los ven como partes de un mismo problema. Así, no parecen comprender las importantes consecuencias económicas de la contaminación, ni los intereses económicos que están detrás de muchas de las acciones proambientales como el reciclaje.

También podemos apreciar esta visión no integradora de la realidad cuando conciben la escasez como algo parcial. Esto es debido a que no plantean la fusión de los mecanismos de oferta y demanda que les llevaría a valorar la escasez como relativa y no como absoluta. Para poder hacerlo deberían poder representarse simultáneamente dos sistemas interdependientes; y evaluar los equilibrios y desequilibrios que se producen entre ellos.

En cualquier caso, pese a las limitaciones que puedan tener para aunar los diferentes sistemas en un todo comprensivo, las relaciones que plantean entre los elementos de un mismo problema son bastante elaboradas. De hecho, establecen relaciones múltiples entre eventos tanto evidentes como inferidos, aunque la mayoría siguen siendo lineales y dentro del mismo nivel de especificidad. Por ejemplo, nos explican que los coches emiten mucha contaminación a la atmósfera, pero que parte de ella es absorbida por los árboles y las plantas. La contaminación restante sube a las capas altas de la atmósfera donde agrava los problemas del cambio climático y de la capa de ozono; y estos problemas van impactando progresivamente sobre los recursos y sobre las personas.

Figura 4: Relaciones causales Nivel 2



En resumen podríamos decir que los preadolescentes y adolescentes del Nivel 2 han progresado mucho en su forma de concebir el mundo; y su representación de cada uno de los aspectos por separado no es muy diferente de la que podríamos tener cualquiera de nosotros. Pero, estos jóvenes aún

están muy conectados con la experiencia concreta, lo que les limita a la hora de tener una visión de conjunto suficientemente potente como para poder abordar los distintos problemas de una forma multidimensional. De esta manera, para ellos el desarrollo sostenible sí que sería un objetivo que tendríamos que alcanzar, pero estaría fundamentalmente centrado en contener los brutales efectos que pueden llegar a tener el cambio climático y el agotamiento de la capa de ozono, evitar la profecía de *El día de mañana*.

Nivel 3: La riqueza de las naciones

Este tercer nivel de la comprensión del desarrollo sostenible está construido fundamentalmente a partir de las explicaciones de los adolescentes mayores. Lo hemos denominado la *Riqueza de las naciones*, ya que incluyen en su concepción del desarrollo sostenible el carácter económico del mismo; de forma que pueden aproximarse a él de un modo multidimensional.

Así pues, los participantes de este nivel se caracterizan por compartir una visión del mundo en la que los diferentes factores aparecen interrelacionados. Su concepción de los problemas es bastante amplia y colorida. Podríamos decir que se trata de un tapiz donde los hilos de diferentes colores aparecen y desaparecen entremezclándose unos con otros para dar lugar a una obra de conjunto, cuyo significado es inexplicable mediante la mera yuxtaposición de cada una de sus partes. Además, tejen un tapiz donde el color rojo resalta de forma excepcional mostrando la importancia que la economía tiene a la hora de entender la historia humana. De forma que cuando atienden a un problema como el desarrollo sostenible, entretejen explicaciones sobre el agotamiento natural, el bienestar y la necesidad de mantener un desarrollo económico.

Si para estos jóvenes, igual que para nosotros, las diferentes facetas del mundo están interconectadas -aunque no podamos apreciarlo directamente-, entonces los problemas deberán ser abordados desde diferentes perspectivas para que puedan comprenderse. De esta forma su visión de la realidad ya no es plana, basada en una mera secuencia de hechos aislados o moderadamente relacionados que se proyectan sobre una pantalla

bidimensional. Estos adolescentes se representan la realidad como una esfera cuyo volumen viene configurado por la interdependencia de sus miembros.

Esta forma, más elaborada, de construir los problemas es posible gracias a que han inferido algunos principios generales sobre el funcionamiento del mundo. Es decir, encuentran explicaciones comunes que subyacen a situaciones que parecen diferentes, pero que en realidad pueden ser explicadas de la misma forma. Además, partiendo de estos principios podrían llegar a deducir las diferentes situaciones en las que estos problemas podrían presentarse. Desde nuestro punto de vista, el ejemplo más claro que tenemos en las entrevistas es el concepto de escasez relativa. Hemos podido observar cómo a los adolescentes mayores para evaluar si hay escasez en un sitio no les basta con analizar la cantidad de recursos de los que se dispone. Ellos necesitan establecer una relación entre la cantidad de recursos y la demanda que se hace de ellos. Además comprenden que, como norma general, el ser humano intenta maximizar su bienestar, lo que significa que tiende a desear más cosas de las que puede conseguir. La conclusión de todo esto es que conciben la escasez como un rasgo constitutivo de todas las sociedades; ya que depende de la relación entre oferta y demanda, que siempre es desequilibrada. Esto denota que se basan en un principio genérico que puede ser aplicado a cualquier sociedad. Además les permite deducir qué ocurriría si cambiasen las cosas, como por ejemplo si aumentase la contaminación, si creciese la población o si se controlara el hiperconsumo. Lo que sería equivalente a decir que pueden plantearse una diversidad de mundos posibles.

Quizás el principio general más importante para nuestro estudio es el que les permite concebir qué es o no es un desarrollo sostenible. En este caso es un principio situado en un nivel jerárquico superior, y que está basado en la escasez relativa. El desarrollo sostenible supondría un equilibrio entre la oferta y la demanda que fuera más o menos constante a lo largo del tiempo. Este equilibrio, a su vez, estaría basado en la existencia de una oferta suficiente que permita que todos los habitantes puedan satisfacer sus necesidades –lo que sería cercano a la propuesta que defienden los participantes del Nivel 2—. De esta forma, se abren ante nosotros varias posibilidades para alcanzar un

desarrollo sostenible. Por un lado podemos controlar el exceso de demanda con el que estamos presionando los países del Norte para permitir que tanto los países del Sur como las generaciones venideras puedan disfrutar de un adecuado nivel de bienestar. Por otro lado, la población excesiva de la Tierra podría verse disminuida hasta que se alcancen niveles compatibles con nuestro nivel de consumo. O bien, conseguir aumentar la oferta mediante la investigación, el reciclaje o el control de la contaminación. Muchos de ellos consideran que las tres vías son necesarias para conseguir que nuestro desarrollo pueda mantenerse de forma duradera, aunque son bastante pesimistas respecto a la primera y segunda vía.

Estos principios generales, que son suficientemente potentes como para permitirles comprender los problemas de forma bastante eficaz, están fundamentalmente basados en procesos ocultos. Estos procesos ocultos que deben inferirse a partir de la punta del iceberg son la esencia de los fenómenos tanto sociales como naturales. De hecho, debido a su densidad se encuentran casi totalmente sumergidos, dejando tan sólo en la superficie un indicador de su existencia. Estos procesos abarcan espacios temporales muy largos que van más allá de la vida de varias generaciones e incluso de periodos históricos completos. Por ejemplo, estos participantes consideran que el mecanismo fundamental de la contaminación es la acumulación de contaminantes. Ellos son conscientes de que la contaminación atmosférica ha ido creciendo de forma exponencial desde la Revolución Industrial; y que esta acumulación es la causante de los problemas actuales y futuros como el cambio climático.

Además, los impactos causados por el cambio climático afectan tanto a la naturaleza como al bienestar o a la economía. De forma que una de las novedades respecto al nivel anterior es que ya no hablan de cada problema como un sistema aislado, sino de dos o más sistemas que gracias a estos procesos complejos se hayan en interacción. Es decir que gracias a que sus explicaciones están fundamentalmente basadas en los procesos ocultos, estos adolescentes han podido construir los instrumentos intelectuales necesarios para entender las relaciones entre sistemas distintos. Dicho de una forma más gráfica, gracias a que observan los icebergs, no desde la superficie, sino

sumergidos como si fueran buzos, pueden comprender que se hayan conectados unos con otros de forma indirecta, a través del agua líquida de los océanos. Por ejemplo, para ellos la economía está relacionada con la contaminación y viceversa, las acciones proambientales con las medidas económicas.

La relación que existe entre la economía y la contaminación podemos verla en sus explicaciones sobre los impactos económicos de la misma. Por un lado, el calentamiento global, exacerbado por la emisión de contaminantes, causa inestabilidades climáticas que afectan a las cosechas y como consecuencia, a través del comercio, acaban viéndose afectadas las economías de los otros países. Por el otro lado, al aumentar la temperatura se evapora una cantidad excesiva de agua, lo que ocasiona que haya periodos prolongados de sequía, y que cuando llueva lo haga de forma torrencial, impidiendo el aprovechamiento de las lluvias. Esto termina por generar sequías y escasez tanto de alimentos como de otros recursos.

Respecto a las acciones proambientales podemos decir que uno de sus objetivos prioritarios es el desarrollo económico. Por ejemplo, el fin del reciclaje es evitar, en la medida de lo posible, la escasez para que el precio de los artículos que nos aportan bienestar no se dispare. Otro ejemplo sería el cambio energético, ya que si España utilizara mayoritariamente energías limpias, podría producir un excedente de energía y venderla a otros países.

Esta conciliación entre los diferentes aspectos les permite concebir la mayor parte de las situaciones como conflictos entre intereses legítimos de cada una de las partes. Podemos decir que han atravesado el puente que salva el abismo que separa el *mundo de los problemas* del *mundo de los conflictos*. Lo que no implica que siempre se planteen las situaciones desde las diferentes perspectivas y de una forma compleja, sino que en la mayoría de las ocasiones son capaces de hacerlo.

Aunque en la mayoría de los casos no lo digan explícitamente, detrás de sus explicaciones podemos vislumbrar que los conflictos que se generan por el entorchar de las fuerzas económicas, naturales y sociales nunca son

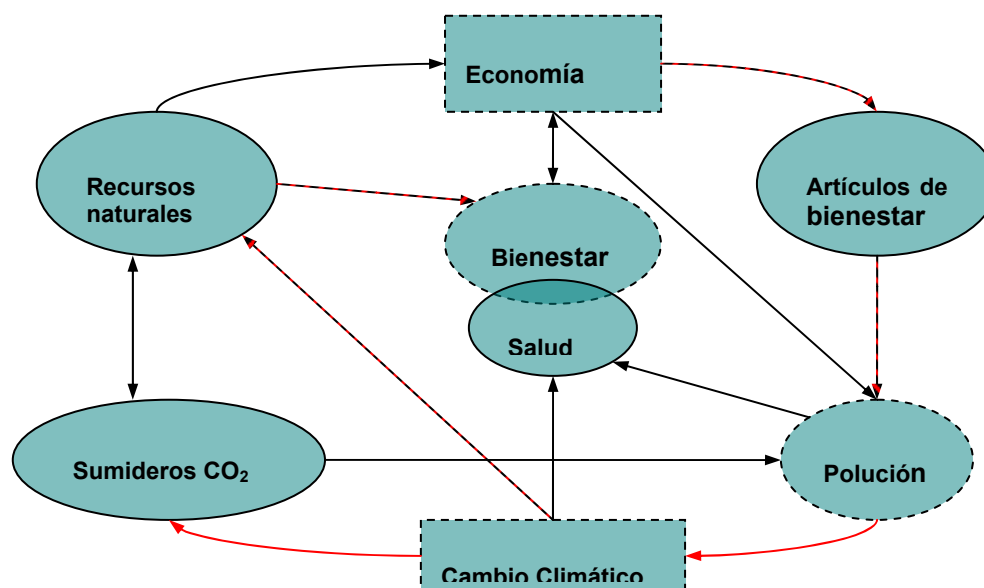
resueltos, sino que son gestionados, en parte por la economía, con el fin de alcanzar nuevos equilibrios. Estos equilibrios temporales, suscritos a circunstancias determinadas se logran mediante el establecimiento de cesiones por cada una de las partes o mediante la creatividad. Un ejemplo de esta última forma de gestionar los conflictos sería la disociación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental: ganar dinero con medidas proambientales. Gracias a esta disociación una de las posturas no estaría dominada por las presiones de la otra y ambas podrían tender a la maximización. El cambio energético y la exportación de los excedentes sería un buen ejemplo de ello.

Para terminar este apartado expondremos un ejemplo del tipo de relaciones complejas y sistémicas que establecen los participantes del tercer nivel, en el cual vemos que directa o indirectamente todos los elementos del problema están relacionados entre sí. En la Figura 5 esquematizamos uno de los pensamientos recurrentes de este nivel.

Para estos jóvenes, el objetivo fundamental del desarrollo sostenible, aunque ninguno lo mencione con estas mismas palabras, es el bienestar, y una parte fundamental del mismo, que ninguno de ellos está dispuesto a sacrificar, es la salud. Para alcanzar este bienestar es necesario tener un desarrollo económico apropiado. Para conseguir este desarrollo económico consumimos recursos naturales que de forma directa o indirecta transformamos en artículos de bienestar como coches o electricidad. Al producir estos artículos no sólo consumimos recursos, sino que también contaminamos. Además, estos productos de bienestar, al ser producidos, emiten contaminantes a la atmósfera. Estos contaminantes acaban afectando a nuestra salud y bienestar tanto de forma directa, como indirecta, a través del cambio climático. Pero esta cantidad de contaminantes se ve en parte compensada por los sumideros de CO₂ como las plantas o los árboles. El resto de contaminantes suben a la atmósfera agravando así el cambio climático, que como decíamos afecta a la salud y el bienestar. A su vez, cuanto mayores sean los impactos del calentamiento global, menos árboles habrá para reducir los contaminantes; al tiempo que algunos recursos básicos como el agua o los alimentos serán cada

vez más escasos y el consumo de otros será mucho mayor, al necesitar más energía para contrarrestar las altas temperaturas. De forma que el círculo de interconexiones se completa y continúa, incansable, dando vueltas como la rueda del destino.

Figura 5: Relaciones causales Nivel 3



En resumen, podemos decir que los adolescentes del Nivel 3 –*La riqueza de las naciones*– se enfrentan a un mundo complejo y lleno de matices, que debe contemplarse desde diferentes prismas. De todas las variables que interactúan en los problemas humanos, la economía parece ser una de las más importantes. Así, la comprensión mágica y simplista de los niños parece haber devenido en una visión multidimensional y compleja donde la economía ocupa un papel central en el drama humano. De esta forma, acceder al carácter económico del desarrollo sostenible les permite concebirlo como un concepto firmemente asentado sobre sus tres pilares: económico, ecológico y social. Gracias a esto pueden comprender la complejidad que conlleva alcanzar un desarrollo sostenible. De hecho, muchos de ellos, pese a ser capaces de razonar ajustadamente sobre este problema, consideran que si ellos tuvieran una empresa buscarían los beneficios a corto plazo, aunque ello supusiese una fuerte crisis ambiental.

Tabla 8: Resumen de los niveles sobre la comprensión del desarrollo sostenible

Niveles de desarrollo	Edad*	Características
Nivel 1: Un mundo feliz	9-11	<p>Un mundo armónico y ordenado donde todo está dispuesto para que podamos satisfacer nuestras necesidades. La naturaleza permanece impermeable a las acciones humanas y el <i>status quo</i> es difícil de modificar.</p> <p>La contaminación o bien no tiene consecuencias o bien afecta sólo a unos pocos animales o plantas, aunque lo hace de forma dramática.</p> <p>Vivimos en un mundo de recursos abundantes donde la escasez parece ser algo excepcional. La forma fundamental de gestionar esta escasez es la caridad.</p> <p>Las relaciones que se establecen son simples, lineales y directas, entre elementos evidentes.</p>
Nivel 2: El día de mañana	11-14	<p>Conciben un mundo sumido en problemas ambientales globales que dependen de procesos espacio-temporales.</p> <p>El hombre se convierte en motor fundamental de transformación, dentro de un mundo dinámico muy sensible a sus acciones.</p> <p>Los recursos naturales comienzan a entenderse como escasos, pero al no haber accedido aún a la <i>escasez relativa</i> esta carencia sólo afectaría a la parte pobre del mundo. De entre todas, la mejor manera de solventar la escasez parece ser el aumento de la oferta.</p> <p>Se comienza a establecer relaciones parcialmente económicas entre los diferentes objetivos de las acciones proambientales.</p> <p>Las relaciones son múltiples, lineales y se establecen entre elementos manifiestos y ocultos de un mismo dominio de conocimiento.</p>
Nivel 3: La riqueza de las naciones	14-16	<p>Es visión compleja del mundo, donde los problemas han de ser abordados desde diferentes perspectivas para poder ser comprendidos.</p> <p>Gracias al concepto de <i>escasez relativa</i> se concibe la escasez como algo constitutivo de todas las sociedades, independientemente de su riqueza. Esto permite la comprensión de los aspectos económicos tanto de las medidas proambientales como de la contaminación.</p> <p>Estas relaciones económico-ambientales permiten acceder al carácter económico del desarrollo sostenible y por tanto a una comprensión multidimensional del mismo.</p> <p>Las relaciones que se establecen son complejas y sistémicas entre elementos socio-económicos y elementos naturales.</p>

*Se consignan las edades aproximadas, expresadas en años, en las que los niños ofrecen explicaciones de cada nivel.

Fiabilidad del estudio

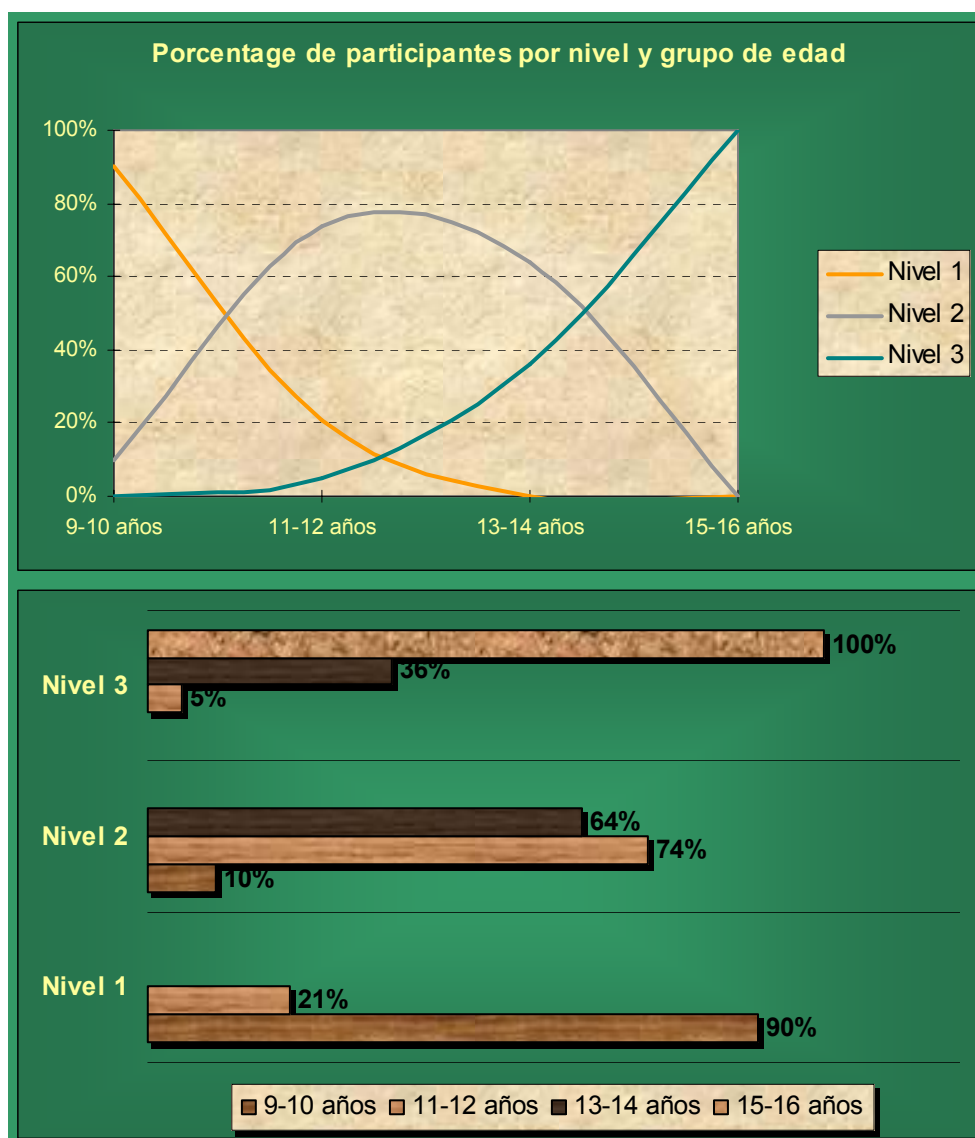
En el presente apartado expondremos los análisis que se han llevado a cabo con el fin de evaluar cómo son de fiables tanto los criterios con los que se han definido los niveles como las características fundamentales descritas en cada uno de ellos. Para llevar a cabo esta evaluación se han realizado tres análisis.

El primero ha sido un análisis de fiabilidad interjueces, en el cual un segundo juez experto ha reclasificado a un 25% de los participantes, seleccionados aleatoriamente, en los diferentes niveles de comprensión del desarrollo sostenible. Luego se ha analizado el índice de correlación de las clasificaciones efectuadas por los dos jueces. Para ello se ha utilizado el estadístico Rho de Spearman dado el carácter no paramétrico de los datos analizados. Este análisis ha dado como resultado una fiabilidad interjueces altamente significativa ($r_s = 0.929$, $p < 0,001$).

Además de este análisis interjueces, con el fin de aportar mayor fiabilidad a nuestro estudio, se han llevado a cabo dos análisis confirmatorios. Con el primero de ellos hemos estudiado cómo se agrupan los participantes en función de los tipos de respuesta que dieron a lo largo de la entrevista. Para ello se ha realizado un análisis de conglomerados jerárquicos con el que pudimos comprobar que la decisión de dividir los participantes en tres grupos fue acertada ya que es congruente con el resultado de este análisis. Una vez evaluada la pertinencia de dividir a los participantes en tres grupos se procedió a evaluar si estas diferencias podían explicarse a partir de las variables edad y sexo. Los análisis mostraron que las diferencias entre los dos sexos no eran significativas, por lo cual no se tuvieron en cuenta para los posteriores análisis. En cambio se pudo apreciar que las diferencias entre los tramos de edad que estaban representados en cada nivel eran altamente significativas ($\chi^2 = 73,641$, $p < 0,001$). En la Figura 6 podemos ver gráficamente tanto la distribución de los participantes de cada grupo de edad en los tres niveles –los hemos denominado niveles, ya que se trata de una análisis confirmatorio–, como la

progresión de cada nivel a lo largo de los grupos de edad. En estos gráficos se puede apreciar el patrón evolutivo que subyace a nuestros resultados.

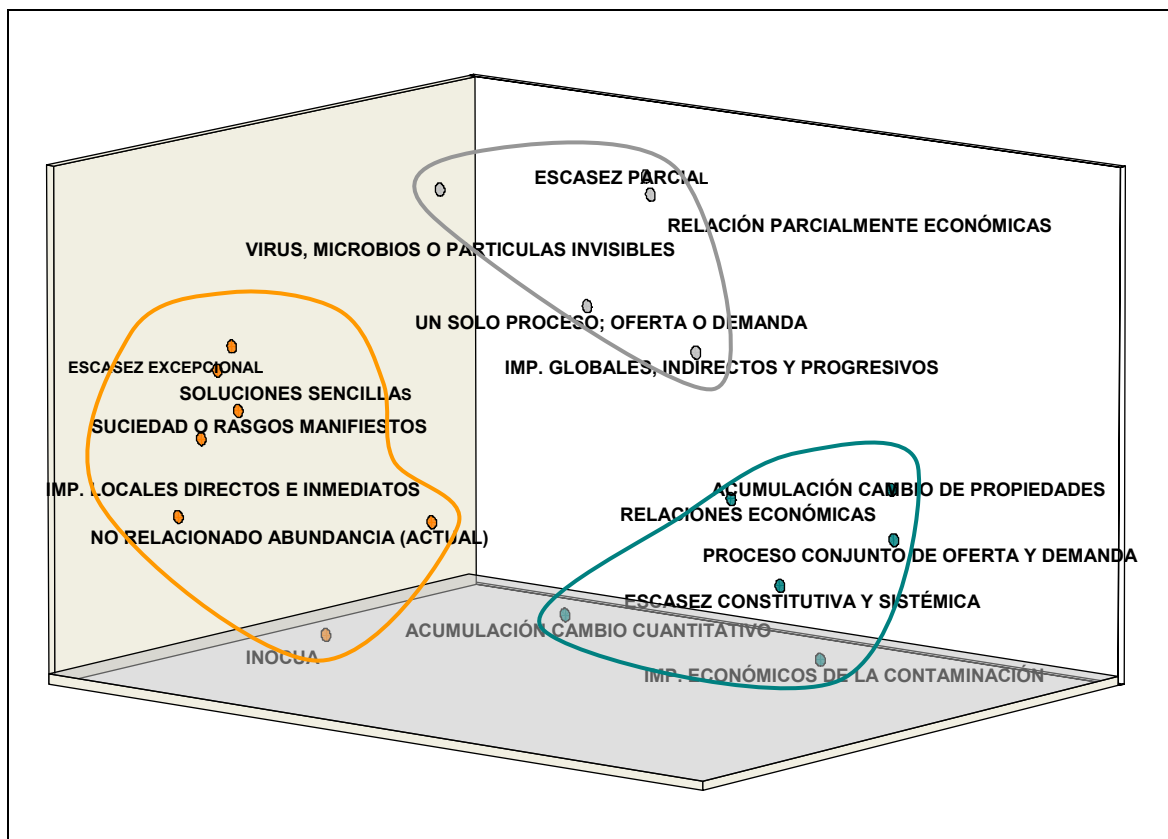
Figura 6: Porcentaje de participantes por nivel y grupo de edad



Con el segundo análisis confirmatorio hemos estudiado cómo se agrupan los diferentes tipos de respuesta entre sí, con el objetivo de evaluar si la descripción que hemos hecho de los niveles es acorde con estos resultados. La mejor solución para este segundo análisis de conglomerados jerárquicos es nuevamente agruparlas en tres conglomerados. Entorno al primer conglomerado se agruparían los siguientes tipos de respuesta: *Abundancia*, *Escasez Excepcional*, *Soluciones sencillas (no relacionadas con la economía)*, *No relacionado (crecimiento económico-agotamiento ambiental)*, *Suciedad o*

rasgos manifiestos e Impactos locales, directos e inmediatos. En el segundo encontramos las respuestas relacionadas con: *Escasez parcial, Un solo proceso, oferta o demanda, Relaciones parcialmente económicas, Virus, microbios y partículas invisibles e Impactos globales, indirectos y progresivos.* Finalmente, en el tercer conglomerado se agrupan los tipos de respuesta: *Escasez constitutiva y sistémica, Proceso conjunto de oferta y demanda, Relaciones económicas, Acumulación cambios cuantitativos, Acumulación cambio de propiedades e Impactos económicos de la contaminación.* Este resultado puede verse gráficamente en la Figura 7. Como podemos observar la distribución de los tipos de respuesta a lo largo de estas tres agrupaciones es congruente con las características fundamentales de cada uno de los tres niveles progresivos en la comprensión del desarrollo sostenible.

Figura 7: Análisis conglomerados jerárquicos Tipos de respuesta



Avance entre niveles de organización estables

Los resultados de esta investigación muestran una tendencia evolutiva en la construcción del concepto multidimensional del desarrollo sostenible. Cada

uno de los niveles que hemos descrito en este capítulo nos ha permitido reconstruir, de un modo aproximado, la forma en la que los niños y adolescentes piensan sobre este problema. Pero, como decíamos anteriormente, estos niveles deben considerarse como *prototipos ideales* que reflejan niveles de organización estables, que se van sucediendo hasta que se comprende y se integra el carácter económico de este concepto. De forma que si, en lugar de fijarnos en los niveles como descripciones de conjunto, centramos nuestra atención en cada individuo podemos apreciar diferentes representaciones que no son exactamente asimilables con todas las características descritas en dicho nivel.

De hecho, entre los participantes de un mismo nivel, aunque algunos presenten avances en un determinado aspecto, el resto puede no presentarlos. Así, las representaciones de ciertos participantes estarán más concentradas en la base del nivel estable, mientras que las de otros estarán más dispersas, teniendo elementos que se hallarán más cerca de saltar al siguiente nivel. De forma gráfica, podemos explicar el desarrollo de este concepto de forma equivalente a como se describen los de otros conocimientos sociales: “*como una escalera, en la que los tramos de unión entre los escalones y los escalones mismos no son horizontales, sino que tienen una cierta inclinación*” (Delval, 2001, p. 228). Además, en los tramos que unen un escalón con el siguiente, las representaciones de los diferentes sujetos serán menos homogéneas y por tanto existirá una mayor dispersión que en la base del peldaño.

Todos estos resultados son congruentes y pueden ser explicados a partir de los *Invariantes funcionales* (Piaget, 1936/1985) y la *Teoría de la Equilibración* de Piaget (1975/1978) en la que se fundamenta esta investigación.

De esta forma, en el largo camino de la construcción multidimensional de este concepto podemos encontrar avances progresivos y heterogéneos fruto de conflictos que permiten al niño construir nuevas formas de pensar sobre el desarrollo sostenible. Este progreso representacional se produce, pues, a partir de conflictos cognitivos, bien porque hay desequilibrios entre las hipótesis y los

observables contruidos, bien porque hay un desajuste entre las diferentes hipótesis elaboradas, o bien porque hay inconsistencias entre las hipótesis específicas de ese dominio y el marco general de representación.

Estos desequilibrios suelen producirse porque aparece una perturbación, como la aparición de un nuevo elemento que no puede ser asimilado por los esquemas actuales o que hace patente la inconsistencia de las diferentes hipótesis. Esta perturbación que desestabiliza el sistema explicativo, anteriormente en equilibrio, puede dar lugar a una serie de compensaciones que provocan el progreso hacia una representación más potente. Así, el papel que juegan estas perturbaciones es permitirnos tomar conciencia de los desajustes y lagunas que tiene nuestra forma de explicar el mundo, de modo que se generen los conflictos necesarios mediante los cuales progresaremos hacia representaciones más ajustadas y con mayor poder explicativo. Aún así hay que tener en cuenta que no todas las perturbaciones dan lugar a desequilibrios, ni todos los desequilibrios causan compensaciones. Además, estos conflictos no se resuelven únicamente basándose en las carencias y desequilibrios, sino que muchas veces tenemos que apoyarnos en algún elemento estable, que ya esté consolidado para poder superarlo (Karmiloff-Smith, 1992/1994).

Teniendo esto en cuenta, hemos denominado *Impulsores del desarrollo* a aquellos elementos estables y consolidados que se convierten en una perturbación que desequilibra todo el sistema explicativo y da pie a una compensación. Este tipo de perturbaciones son generadas siempre por elementos consolidados que generan una desestabilización parcial del sistema haciendo que el equilibrio del mismo se desplace hasta situar este elemento periférico en el centro del sistema explicativo (Reacción β). Pero este reajuste genera a su vez un nuevo desequilibrio, ya que al ser un elemento con mayor poder explicativo deja constancia de las inconsistencias de las otras hipótesis y de las lagunas que no puede completar el actual sistema explicativo. De esta forma, apoyándose en las características de este elemento, ahora central, se modifican las otras explicaciones reconstruyéndolas a partir de las características propias del *Impulsor*. Así, progresamos a un nuevo sistema

explicativo, más sofisticado y con el que podemos explicar mejor la realidad (Reacción γ). Es decir, que impulsándonos sobre estos elementos perturbadores se resuelven los desajustes produciendo una compensación equilibradora que da lugar a una reestructuración profunda del sistema.

Esta descripción podremos entenderla mejor si nos basamos en un ejemplo. Para alcanzar el Nivel de comprensión 3 es necesario que los participantes se representen la escasez como un elemento de todas las sociedades, tanto ricas como pobres. Para ello deben concebir la escasez como relativa a la oferta de recursos y a la demanda que se hace de los mismos. Si nos centramos en las respuestas de *Escasez parcial* que dan los participantes del segundo nivel podemos observar que muchos de ellos siguen manteniendo la idea de que la escasez ocurre cuando hay una carencia de recursos, así que en aquellas sociedades donde haya muchos recursos no puede haber escasez. La mayoría de estos participantes emplean este concepto de *escasez absoluta* para todos los recursos, excepto para el petróleo. El petróleo lo tratan de otra manera, saben que es un recurso escaso para todas las sociedades, y aunque algunos países puedan consumir mucho más que otros, el consumo siempre es mucho menor del que quisieran tener. Luego respecto a este elemento sí tienen en cuenta tanto la cantidad de oferta como la demanda que se hace del mismo para establecer si existe o no escasez. Así, este elemento se convierte en una perturbación ya que ofrece una explicación más avanzada que puede extrapolarse a los otros elementos. Por lo tanto da pie a ver las carencias e inconsistencias que tiene el sistema explicativo que estaban manteniendo sobre el resto de recursos. Es entonces cuando la escasez relativa que aplican al petróleo pasa de ser un elemento excepcional para convertirse en el eje vertebrador del nuevo sistema explicativo, e impulsándose sobre sus características se reelaboran las otras hipótesis, se produce una compensación y una reestructuración profunda del sistema explicativo.

Hemos denominado *impulsores* a estas perturbaciones dado que los participantes las utilizan para impulsarse hacia el nuevo nivel y propiciar el avance del resto de las hipótesis hacia la congruencia del nuevo peldaño. Los

impulsores que hemos definido para este problema están vinculados al tipo de análisis llevado a cabo y a los límites que hemos establecido para cada nivel. Es decir, que si nuestro objetivo de análisis hubiera sido otro, por ejemplo ver el papel institucional en la gestión medioambiental, estos impulsores tendrían un contenido diferente y estarían basados en otros elementos. Por ello, los *impulsores* quedan definidos tanto por el contenido concreto que se está estudiando como por la forma de pensamiento que tienen los participantes en un momento determinado. Hablamos de impulsores en plural, ya que en la mayor parte de las situaciones no hemos encontrado una progresión fija entre los avances que dan lugar al conflicto. Por el contrario, hemos podido apreciar como los niños avanzan primeramente sobre algún elemento en concreto, lo consolidan y posteriormente se impulsan sobre él para replantearse el resto de los aspectos, pero este primer elemento puede ser diferente para cada participante. Es decir, que para avanzar del primer al segundo nivel no parece haber una progresión fija que tengan que cumplir todos los participantes, sino que un primer avance en uno de los elementos les permite arrastrar el resto, independientemente de cual sea el primer elemento en avanzar.

En los párrafos anteriores hemos explicado cómo el petróleo se convierte en un *impulsor* sobre el que los adolescentes trabajan para construir el concepto de escasez relativa y avanzar al tercer nivel de comprensión del desarrollo sostenible. A continuación vamos a exponer otras perturbaciones que también pueden ser definidas como *impulsores*, y que muestran como se va progresando desde la visión localista e idílica hasta la visión compleja y multidimensional del último nivel.

El primer *impulsor* lo encontramos cuando, para acceder a los impactos globales, algunos niños necesitan ir más allá de la contaminación como suciedad. Esto les facilitaría darse cuenta de que hay impactos que están lejos del aquí y el ahora. Ello es debido a que este mecanismo les permite profundizar en los procesos espacio-temporales involucrados en la contaminación. En cambio, otros participantes empiezan por incorporar los impactos globales, indirectos y progresivos a sus explicaciones antes de abandonar la suciedad como mecanismo fundamental de la contaminación.

La segunda situación en la que aparecen este tipo de perturbaciones es cuando los participantes comienzan a concebir la escasez no como una excepción, sino como una constante. En este caso, los desfases los hallamos en los diferentes contextos o elementos sobre los que puede afectar la escasez. Así, cuando analizamos el avance de la escasez excepcional a la parcial vemos que los sujetos se apoyan en diferentes elementos para alcanzar una concepción más amplia de la escasez. Algunos de ellos parten de los contextos físicos excepcionales, como el desierto, para luego plantear que en aquellos países donde las condiciones climáticas sean extremas deberá haber sequía. Otros, en cambio, no plantean inicialmente estas causas climáticas, sino que se basan en si los recursos son renovables o no. Es decir que empiezan por plantearse la escasez de recursos no renovables, mientras que mantienen que la escasez de determinados tipos de energía, bosques, agua o peces es algo excepcional. Aún existe un tercer grupo que se impulsa desde otros elementos, la pobreza y la incultura. Estos niños comienzan por plantearse que la escasez en los países pobres tiene que ver con la imposibilidad de construir paneles solares o embalses.

El tercer *impulsor* del desarrollo sería el que hemos comentado anteriormente sobre la construcción del concepto de escasez relativa a partir del petróleo. Como decíamos este es el primer elemento que consideran escaso en todas las sociedades, bien porque no hay o bien porque se quiere consumir demasiado. Esto les facilita pensar sobre el proceso conjunto de oferta y demanda, que es necesario para poder acceder a la escasez como algo relativo. Una vez que sean capaces de establecer relaciones complejas entre estos dos sistemas serán capaces de acceder al concepto de escasez relativa; y con ello a considerarlo como un componente constitutivo de todas las sociedades.

El último *impulsor* del desarrollo que hemos localizado en nuestros datos, y en relación con nuestros objetivos, radica en el establecimiento de relaciones bidireccionales entre las dimensiones económica y natural. De hecho, podemos observar como algunos adolescentes comienzan a plantearse esta interacción a partir del significado económico de las acciones proambientales. En cambio

otros lo hacen a partir de los impactos económicos que producen los problemas ambientales. Es decir, primero introducen un nuevo elemento en sus explicaciones que es, por ejemplo, los impactos económicos de la contaminación. Al principio aparece como un añadido: los problemas fundamentales del calentamiento global son los daños a la salud y la destrucción del hábitat que, además, producen daños en las cosechas. Pero poco a poco, este elemento añadido va convirtiéndose en el centro de las explicaciones ya que se dan cuenta del papel que tiene el poder económico en el comportamiento humano. Igual pasa con el reciclaje. Al principio lo toman como una medida proambiental, con unos beneficios económicos secundarios. Pero, tras un análisis más profundo, se dan cuenta de que la verdadera naturaleza de medidas como el reciclaje no puede entenderse sin darle una importancia capital a la economía. Estas dos situaciones les llevan a reajustar sus sistemas explicativos construyendo interrelaciones complejas e inevitables sobre estas dos dimensiones. Es decir que no se puede tratar el desarrollo sostenible sin prestar atención conjunta a estas dos dimensiones.

Hemos podido apreciar que en estos saltos con los que se impulsan hacia un nuevo nivel se plantean conflictos entre las explicaciones que son capaces de dar y lo que saben que está ocurriendo, o sea, que se encuentran con que sus explicaciones son insuficientes, no sirven, para justificar la representación que tienen conformada sobre ese problema. Otra característica de estos saltos es que los *impulsores* se esconden detrás de inconsistencias entre dos o más esquemas que están intentando integrar. Estos conflictos se producen cuando las resistencias de la realidad no pueden ser asimiladas a partir de las representaciones que han construido; y tratan de acomodarse a ese nuevo objeto, modificando interactivamente la representación y el objeto. Estos conflictos son el corazón de la transición que les lleva a construir representaciones cada vez más poderosas.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Terminaremos la exposición de este trabajo de tesis con un capítulo dedicado a sintetizar los hallazgos más relevantes de esta investigación. Después procederemos a comparar nuestros resultados con los obtenidos por otros investigadores con el fin de discutir las convergencias y las discrepancias con los mismos. En la tercera parte se analizará el alcance de esta investigación, su utilidad y los posibles estudios con los que sería interesante complementar este trabajo.

Conclusiones

Tres serían las conclusiones más importantes que podemos extraer de esta investigación.

En primer lugar, que la forma en la que los participantes se representan el desarrollo sostenible parece seguir un patrón evolutivo. Es decir que los participantes no se reparten al azar en los tres niveles de comprensión sino que lo hacen en función de su edad.

Además, es importante señalar que las diferencias fundamentales entre las representaciones más elementales y las más sofisticadas no dependen tanto de la cantidad de información de la que disponen como de la forma en la que organizan esta información. Esto es, el tipo de relaciones que establecen entre los distintos elementos y la importancia que le dan a cada uno de ellos.

De esta forma, la variable independiente que está más relacionada con las diferencias entre los distintos tipos de representaciones es la edad de los participantes, teniendo en cuenta que la edad es un indicador del nivel de desarrollo cognitivo. De hecho, en las otras variables estudiadas, como el sexo de los participantes o el nivel socio-económico, no se han podido encontrar diferencias significativas relacionadas con nuestro objetivo de estudio.

La segunda conclusión es que las diferentes formas de concebir el desarrollo sostenible pueden describirse en torno a tres grandes niveles progresivos, que pueden sintetizarse de la siguiente manera.

Los participantes del primer nivel tienen una visión idílica del mundo, en el que los problemas como la escasez y la contaminación apenas tienen consecuencias.

La característica fundamental de las representaciones de los sujetos del segundo nivel es que, al haber accedido a los procesos espacio-temporales, centran sus explicaciones en los problemas globales tales como el cambio climático o el agotamiento de la capa de ozono. A su vez, comienzan a dar explicaciones económicas sobre alguno de los problemas que se tratan, pero son explicaciones aún incompletas, que además no están integradas con las de los otros aspectos.

Finalmente, en el tercer nivel, los adolescentes ofrecen explicaciones propiamente económicas sobre el desarrollo sostenible basadas en la escasez como elemento constitutivo de todas las sociedades humanas. Estas explicaciones aparecen de forma transversal en todos los contenidos que tratan y están integradas con las de los otros dos aspectos de la sostenibilidad: la búsqueda del bienestar social y la protección natural.

En estos tres niveles hemos podido apreciar una diferencia fundamental en la estructura de las explicaciones de los participantes del Nivel 1 y las de los Niveles 2 y 3. Las primeras son unas explicaciones muy particulares y vinculadas a los rasgos más evidentes y fácilmente perceptibles de las situaciones concretas. En cambio, en los dos niveles siguientes las explicaciones son más dinámicas, están basadas en procesos espacio-temporales, y además existe una mayor interrelación entre los diferentes elementos. De todas formas, las representaciones que tienen los jóvenes del segundo nivel no son tan elaboradas como las de los del tercero, pues aún no están basadas en principios generales. Podríamos decir que derivan de una misma forma de entender el mundo, aunque el nivel dos constituiría una transición, un estadio de preparación para el tercer nivel.

El hecho de que las representaciones de los participantes del nivel dos y tres sean diferentes puede ser un indicador de que el tipo de pensamiento desarrollado –hipotético-deductivo en ambos casos– puede constituir el esqueleto que da forma a la representación, pero no es la representación en sí misma. Por lo tanto, las ideas sobre el desarrollo sostenible que tienen los participantes no pueden ser explicadas atendiendo exclusivamente a las características del pensamiento lógico.

La tercera conclusión es que aunque no puedan identificarse las características del pensamiento lógico y las de las representaciones sobre el desarrollo sostenible, las primeras sí condicionan el tipo de representaciones que pueden construir en cada uno de estos tres niveles. Por lo tanto, la forma de concebir este problema está en parte cimentada por los instrumentos intelectuales de que disponen en cada momento, cuyas características serían parecidas a las que corresponden al pensamiento operatorio concreto y al pensamiento operatorio formal (Piaget, 1967/1970; 1970/1986). Así, para entender cómo se construye el conocimiento sobre esta disciplina tenemos que basarnos en la teoría piagetiana, pero adaptándola al contenido concreto con el que nos enfrentamos.

Por otra parte, los tres niveles progresivos de pensamiento sobre el desarrollo sostenible que hemos descrito en esta investigación son equivalentes a los niveles elaborados por otros investigadores sobre otros contenidos de la realidad social. Aún así, se han podido encontrar características específicas relacionadas con nuestro problema de estudio.

Los niveles de comprensión

En el capítulo anterior se han presentados los tres niveles progresivos que hemos podido reconstruir respecto a la representación infantil del desarrollo sostenible. Cada uno de estos niveles refleja un momento estable, de equilibrio, en el proceso de comprensión de este fenómeno. Como decíamos antes, los participantes no se distribuyen de forma aleatoria a lo largo de estos tres momentos estables o niveles, sino que lo hacen en función de su

edad. Esto se debe a que las diferencias fundamentales que hemos encontrado acerca de cómo se representan el desarrollo sostenible los niños y los adolescentes están basadas en cómo son capaces de organizar la información de que disponen. Esta forma en la cual organizan la información en sus explicaciones refleja una estructura intelectual que subyace a las mismas y que es diferente para cada nivel de comprensión. Es por ello que las ideas que sostienen los niños y adolescentes sobre los problemas ambientales y el carácter económico del desarrollo sostenible parecen estar limitadas –aunque no determinadas– por unas características similares a las descritas en el pensamiento operacional concreto y formal.

De esta forma, las representaciones que tienen los niños de 9-10 años, pertenecientes al primer nivel, sobre el desarrollo sostenible están basadas en una serie de características que podrían ser equivalentes a las que describen Piaget y sus colaboradores del periodo de las operaciones concretas (Inhelder y Piaget, 1955/1972; Piaget 1947/1956; 1970/1986).

En este caso, hemos podido observar que las explicaciones de nuestros participantes de este nivel parecen estar ancladas en un espacio-tiempo bastante limitado. Esto puede ser debido a que se hallan demasiado centrados en los aspectos más concretos y superficiales de las situaciones, aquellos que pueden delimitar directamente por sus sentidos.

Como podemos apreciar, esto sería congruente con la propuesta de Piaget, según la cual a partir de los 9 años empezarían a consolidar los instrumentos mentales que les permiten estructurar el tiempo y el espacio. Esto les llevará a atender no sólo a los estados de las cosas, sino también a las transformaciones que sufren. Este sería un avance fundamental para poder representarse los problemas del desarrollo sostenible de una manera más dinámica. Pero nuestros participantes, de momento, siguen anclados en su realidad espacio-temporal cercana, resultándoles muy complicado plantearse de una manera dinámica problemas como el de la contaminación o la escasez de recursos.

Es muy posible que frente a situaciones más concretas que éstas, los participantes fueran capaces de realizar inferencias que les permitieran desprenderse más en el tiempo y en el espacio. Pero dado el carácter abstracto e intangible de estos problemas, los sujetos no podrían realizar estas inferencias sobre datos empíricos, sino que se verían forzados a realizarlas sobre proposiciones verbales y elementos inferidos. Este parece ser un obstáculo que aún no son capaces de superar y que les lleva a defender una visión del mundo bastante limitada e idílica, excesivamente centrada en los aspectos manifiestos de las situaciones que se encuentran cerca de su contexto psicológico.

Otro de los aspectos que está influyendo en que construyan este tipo de representaciones es que la capacidad que tienen para relacionar los diferentes sistemas parece ser bastante restringida. Por tanto, su coordinación de las diferentes perspectivas es necesariamente limitada. Esto es similar a la característica del pensamiento infantil que numerosos autores han encontrado al estudiar diferentes aspectos de la sociedad: la *centración* en un solo aspecto de la situación (i.e. Delval y Padilla, 1999 o Berti y Grivet, 1990).

Esta característica podemos apreciarla al analizar cómo nuestros participantes son capaces de comprender las covariaciones entre dos o tres elementos, aunque han de ser evidentes y manifiestas, como el incremento de la basura y el agravamiento de los impactos de la contaminación. En cambio les resulta mucho más complejo plantearse la acumulación de CO₂ que se produce por el uso generalizado de la iluminación, el coche, el metro, el frigorífico o el ordenador en la mayoría de las sociedades. El otro gran ámbito donde podemos apreciar esta visión concreta y simplista del mundo es la escasez de recursos. Estos participantes consideran que existe una abundancia generalizada de recursos que no depende en gran medida de las acciones humanas.

En resumen, podemos decir que son capaces de aplicar operaciones mentales sobre elementos concretos que están ligados a su contexto más cercano. Esto permite una cierta movilidad espacio-temporal, aunque bastante limitada, ligada fundamentalmente a acciones y manipulaciones que son

sucesivas e inmediatas; y que se refieren a objetos y transformaciones manifiestas.

En cambio las representaciones de los participantes del segundo y tercer nivel están relacionadas con las características descritas en el pensamiento formal (Inhelder y Piaget, 1955/1972; Piaget 1947/1956; 1970/1986).

Los instrumentos intelectuales que han sido capaces de elaborar posibilitan a los participantes de estos grupos de edad concebir el mundo de una forma más conectada, donde las situaciones concretas son sólo una manifestación de lo que es posible. Esto ocurre gracias a que con el pensamiento hipotético-deductivo se han ido liberado de las ataduras de lo concreto, que les ligaban a los objetos y situaciones manifiestos. De hecho, estos sujetos ya son capaces de realizar coordinaciones, inferencias y diferenciaciones entre elementos que sobrepasan las barreras de lo observable como las proposiciones verbales o las relaciones entre elementos. Esto les permite acceder a un gran número de nuevos elementos y relaciones que les posibilitan establecer coordinaciones entre diferentes sistemas que antes estaban fuera de su alcance. Dado el carácter abstracto y la complejidad de relaciones involucradas en los problemas del desarrollo sostenible, estas herramientas intelectuales relacionadas con el pensamiento formal se postulan como necesarias para su comprensión.

Así, estos sujetos al poder establecer relaciones entre relaciones y por lo tanto, al poder ir más allá de las situaciones concretas, pueden descentrarse de su contexto psicológico y dar explicaciones más dinámicas basadas en procesos espacio-temporales largos. Este dinamismo puede apreciarse en las explicaciones que dan sobre la forma en que la contaminación produce sus impactos y los efectos que tiene. Es necesario que se produzca una acumulación de contaminantes durante un periodo largo de tiempo para que se agraven los problemas globales tales como el cambio climático o el agotamiento de la capa de ozono.

Por tanto, podemos decir que la forma de pensar sobre el mundo de estos adolescentes es esencialmente hipotético-deductiva, esto es, que las

deducciones se realizan sobre enunciados hipotéticos más que sobre objetos manifiestos. Así, para ellos, la deducción consiste en vincular entre sí determinadas hipótesis, considerándolas apropiadas o incorrectas en función de su coherencia y equilibrio. Lo que sería equivalente a decir que son capaces de reflexionar sobre suposiciones, posibilidades, y establecer conclusiones que sobrepasan su experiencia concreta. Gracias a ello, los adolescentes podrían empezar a construir algunos principios generales o leyes que les sirvan para explicar las diferentes situaciones de un problema, pero que están por encima de cada situación concreta. Ello les resulta fundamental al tener que enfrentarse a situaciones tan complejas como el desarrollo sostenible.

Uno de estos principios generales sería el de la escasez relativa a los procesos de oferta y demanda, que les posibilitaría explicar la escasez tanto en las sociedades ricas como pobres. Al mismo tiempo comprenden que las fuerzas tanto sociales como físicas que intervienen en un problema permanecen en constante actividad y equilibrio, aunque ellos no puedan percibirlas en una situación concreta. Un ejemplo sobre la actividad continua de las fuerzas físicas podemos apreciarlo en sus explicaciones sobre los efectos acumulados de la contaminación. Para ellos, la acumulación de contaminantes, aunque sea algo imperceptible, es la que va agravando los impactos de la contaminación; y continuará así hasta que se elimine una de las fuerzas o se incluya una nueva fuerza que se oponga a éstas. Respecto al equilibrio de fuerzas sociales, podemos apreciarlo cuando hablan de la escasez constitutiva, ya que aunque a simple vista haya abundancia de recursos, el elevado consumo genera una escasez relativa que sólo puede resolverse disminuyendo la demanda o aumentando la oferta.

Por tanto, este pensamiento hipotético-deductivo les permite acercarse a los problemas de una forma más general y abierta. Con ello no queremos decir que podamos definir las ideas que tienen los adolescentes exclusivamente basándonos en las características formales de su pensamiento. Sino que para poder comprender sus ideas debemos entender y partir de estas características, pues son las que posibilitarían desarrollar determinados tipos de ideas, así como organizar el pensamiento de una manera determinada.

Gracias al desarrollo de este tipo de pensamiento más dinámico, el mundo queda ahora delimitado por un conjunto amplio de hipótesis interrelacionadas que configuran lo posible, mientras que la realidad que experimentamos sería sólo la manifestación de una de estas posibilidades. Es decir que, para estos jóvenes, lo posible ya no es sólo una prolongación limitada de lo real, como ocurría en el nivel uno, sino que para ellos, cada una de las diferentes situaciones concretas queda subordinada por las posibilidades que establecen estos principios generales. Esto les lleva a que ante una situación determinada no se limiten a tener en cuenta sólo aquellos elementos y relaciones que aparentemente se les imponen, sino que vayan más allá y busquen nuevas relaciones y nuevos elementos posibles que encajen en sus principios generales y que no aparecían en la situación de forma evidente. Esto les da pie, por ejemplo, a comenzar a incluir elementos económicos cuando están hablando de medidas de protección ambiental o a tener en cuenta la necesidad de controlar la emisión de contaminantes para mejorar el crecimiento económico.

Así pues, los adolescentes de estas edades, parten de estas leyes o principios generales y cuando tienen que explicar cada situación concreta seleccionan de entre todos los posibles aquellos elementos y relaciones que resultan más pertinentes para explicarla.

En resumen, lo que podemos apreciar en estos tres niveles es cómo el tipo de operaciones que son capaces de realizar los participantes estructura o limita el tipo de representaciones que tienen, así como el tipo de explicaciones que pueden dar sobre cada problema. En esta investigación, debido a la complejidad del problema estudiado, se puede observar con bastante claridad la diferencia cualitativa entre un tipo de representaciones y otro; así como el paso de una forma muy parcial y concreta de concebir el mundo a otra mucho más integrada y dinámica.

Nuestros resultados acerca del camino que se recorre hasta la comprensión del carácter económico del desarrollo sostenible también son congruentes con los encontrados por otros investigadores que han trabajado

sobre cómo se construye el conocimiento social. En muchos de estos trabajos se puede percibir una progresión en el tipo de explicaciones que dan los participantes que no sólo queda determinada por el número de elementos que se tienen en cuenta, sino también por las relaciones que se establecen entre esos elementos.

Esta evolución sigue unas pautas muy parecidas en los diferentes aspectos estudiados y puede describirse también a partir de tres niveles básicos cuyas características estructurales parecer estar delimitadas por el desarrollo cognitivo de los sujetos. Es decir, que aunque en cada aspecto de la realidad social estudiado aparezcan rasgos específicos y propios de ese problema, existen grandes semejanzas estructurales en las explicaciones que dan los participantes de cada grupo de edad.

Tanto las características fundamentales que configuran cada uno de los tres niveles como las edades aproximadas de los participantes relacionadas con esa forma de entender el mundo son congruentes con las encontradas en otras investigaciones (Berti y Bombi, 1981/1988; Delval, 2001; Delval, 2007, Delval y Padilla, 1999; Delval, Enesco y Navarro, 1994; Furth, 1980; Kohen, 2003, entre otros). Esto parece indicar que, a pesar de las peculiaridades relativas a cada problema concreto de estudio, existe una visión del mundo, diferente en cada momento evolutivo, que guía las representaciones de los participantes, y que subyace a la concepción de cada uno de los diferentes aspectos de la realidad.

Así, aunque hayan sido estudiados otros problemas y por tanto los contenidos sean distintos, las características de las explicaciones que dan los niños de entre 8 y 11 años son equivalentes a las de esta investigación. De esta forma parece que las representaciones de los niños de estas edades sobre los diferentes aspectos comparten algunas características. Por un lado que están basadas en las apariencias, en los aspectos más visibles de las situaciones, y que les resulta muy difícil acceder a los procesos ocultos que deben inferirse, al tiempo histórico. Por el otro consideran que existe una

ausencia casi total de conflictos debido a que las personas siempre actúan de forma moral y hacen en cada momento lo que saben que tienen que hacer.

A partir de los 11-12 años, los participantes ya parecen haber desarrollado el pensamiento hipotético deductivo o formal, lo que les posibilita ver el mundo con otros ojos y establecer relaciones de diferente tipo. Aún así, podemos observar que las explicaciones que dan los sujetos de 11-12 años son bastante diferentes a las que aportan los adolescentes mayores. Esto es debido que para profundizar en el funcionamiento de los problemas sociales y económicos, así como para poder relacionarlos, parece necesario tener una experiencia más prolongada sobre ellos. Entre otras cosas, una de los factores que resulta fundamental es que vayan construyendo las características propias del mundo social, diferenciándolas de las del mundo físico. Del mismo modo, deben aprehender los principios característicos del microdominio económico que son diferentes de las de los otros aspectos del mundo social.

De esta forma, las representaciones de los adolescentes pueden clasificarse en dos tipos o formas diferentes de comprender el desarrollo sostenible.

Así, por un lado tenemos las explicaciones de los participantes de entre 11 y 14 años, que ya están basadas en procesos espacio-temporales extensos. Además empiezan a comprender algunos sistemas simples y a establecer las primeras relaciones entre los mismos, aunque de forma bastante limitada. El tercer aspecto fundamental de esta forma de concebir el mundo es que empiezan a tener en cuenta las restricciones o resistencias que ofrece la realidad, superando esa visión simplista e hiperordenada de los niños.

Finalmente, tenemos las explicaciones del tercer nivel, donde los adolescentes de más de 14 años centran fundamentalmente sus explicaciones en los procesos ocultos y las complejas relaciones entre los diferentes sistemas que integran el problema de estudio. Esta característica es descrita de forma similar por Delval y del Barrio (1992) en su estudio sobre cómo comprenden los niños la guerra y la paz. Según estos autores hasta que no se llega a la adolescencia y se tiene un pensamiento más abstracto que permita tener en

cuenta el tiempo histórico y manejar conceptos acerca de lo posible no se podrían comprender los complejos conflictos que intervienen en los procesos bélicos. Es decir, que hasta los 14-15 años no serían capaces de atender a los diferentes aspectos involucrados en una guerra, ni a los intereses diversos que pueden motivarla. Esto mismo sería necesario para poder entender el desarrollo sostenible, en el cual están implicados no sólo los intereses de diferentes países, sino diferentes tipos de intereses, muchas veces irreconciliables. Por lo tanto, se podría considerar que hasta que no se desarrolle el pensamiento formal es difícil que se pueda comprender en profundidad este problema.

Así, parece que a lo largo del desarrollo, la forma de entender el mundo va cambiando. Esta progresión podría resumirse en que *“la realidad aparece inicialmente para el niño de una manera personalizada y también inconexa, formando islas, y cómo, poco a poco y a través de un trabajo laborioso, esa realidad se va haciendo más impersonal, más abstracta, pero el mismo tiempo más conectada, y pasa a formar una unidad”* (Delval, 1989, p. 287).

Por otra parte, las características que configuran cada uno de nuestros niveles de comprensión son también equivalentes a las encontradas por Raquel Kohen en su trabajo de tesis doctoral *La construcción infantil de la realidad jurídica* (2003). Esta autora explica que durante el primer nivel los niños comienzan a comprender que hay que regular los fenómenos humanos a partir de normas, pero aún basan sus explicaciones en relaciones psicológico-grupales y en aspectos muy concretos de cada una de las situaciones. En este nivel la evaluación sobre lo que se puede o no hacer se fundamenta exclusivamente en lo moral, fusionándolo, de momento, con lo que está permitido o prohibido.

En nuestro caso se ha podido observar que el comportamiento de los diferentes agentes que intervienen en los conflictos ambientales está guiado por las relaciones personales, y no tanto por las institucionales, donde la moral juega un papel preponderante. Por ejemplo, les resulta muy difícil concebir que muchos países se encuentren en la pobreza más absoluta por culpa del

sistema económico que se ha establecido y por la necesidad de los países ricos de mantener su crecimiento económico. Por el contrario consideran que se debe a decisiones personales de un mal líder o a la avaricia. Por ello la mejor forma de resolver estos problemas sería la ayuda humanitaria. Esta característica de la fusión entre lo moral y lo social, en concreto lo económico, también la encontramos en Berti y Grivet (1990).

En cambio, en el segundo nivel descrito por Kohen, los participantes ya no se basan de forma indiferenciada en la moral para justificar sus explicaciones, en este caso comienza a surgir una tensión entre los criterios morales y los jurídicos. Este nivel puede entenderse como un momento de transición hacia la comprensión de una dimensión estrictamente jurídica, que se puede definir como un nivel “*inter-relacional no sistemático*”, según la autora (p. 436).

Nosotros también hemos encontrado este nivel de transición. En nuestro caso, esta tensión podemos verla cuando los preadolescentes pasan de una visión genérica de la sociedad y la naturaleza basada en la armonía y el orden, a comprender que existen dos aspectos fundamentales en la realidad. Por un lado el mundo social de los humanos, con su consumo y su gestión económica; y por el otro el mundo natural en el que encontramos los recursos naturales y los problemas ambientales.

En este segundo nivel que encuentra Kohen, aún no se dan explicaciones conjuntas que integren ambos sistemas, sí se diferencian cada uno de ellos y se establecen las primeras relaciones. En cambio, en el nivel siguiente diferencian claramente entre el dominio moral y el jurídico; además comprenden que el derecho contempla un tipo de realidad diferente a la moral por la cual guiamos nuestro comportamiento social. Asimismo, son capaces de establecer relaciones complejas entre el derecho y la moral, tales como que ésta última pueda servir de base para configurar las normas jurídicas. Esto sería plenamente trasladable a nuestros datos, pero sustituyendo el derecho y la moral por el mundo económico y el natural.

Aunque las características de la progresión descrita por Kohen y la nuestra sean equivalentes, existen diferencias previsibles en el momento en el cual se alcanzan los diferentes tipos de pensamiento. Esto también ocurre a la hora de comparar nuestros estudios con los otros realizados sobre la comprensión del mundo social. Se podría decir que las características estructurales de las diferentes formas de entender estos problemas sociales son semejantes. Aún así, algunos rasgos concretos de las representaciones sobre los distintos problemas son diferentes, así como los momentos en los que se avanza hacia representaciones más poderosas. De esta forma, parece que bajo el desarrollo de la comprensión de los diferentes fenómenos del mundo social podemos encontrar las características estructurales que definen estos tres niveles. Aunque no se podría hablar propiamente de estadios generales de comprensión de la realidad, ya que se pueden encontrar fuertes desfases según la complejidad y las características del problema tratado. Es por ello que las características descritas en estos tres niveles de pensamiento deben entenderse más como tendencias evolutivas que pueden encontrarse al estudiar los diferentes problemas. En cualquier caso habrá que complementarlas con los elementos propios del fenómeno estudiado.

Por lo tanto, podríamos decir que los diferentes tipos de representaciones se encuentran delimitados por los instrumentos intelectuales de los que se dispone en cada momento evolutivo. Furth (1978) también alcanza esta conclusión tras estudiar cómo los niños de diferentes edades comprendían los aspectos económicos y políticos de la sociedad.

Para Furth, los niños de entre 7 y 11 años, clasificados en el tercer estadio, tienen una comprensión de algunos sistemas parciales, pero que aún están muy poco relacionados entre sí, y además pueden existir fuertes inconsistencias entre ellos. Por lo tanto, estos sujetos tendrían grandes dificultades para entender los aspectos económicos de la vida social y la gestión política. Por el contrario en el estadio cuarto sí tienen ya una comprensión mejor de cómo funciona la sociedad, y empezarían a establecer las primeras relaciones entre sistemas. Esto hace que se reduzcan las inconsistencias entre los sistemas, aunque aún no tienen una concepción

extensiva e interconectada de la sociedad. Lo anterior iría en consonancia con las conclusiones expuestas anteriormente y mostraría una limitación importante a la hora de establecer relaciones complejas entre diferentes sistemas.

Este autor también pronostica que a partir de los 11 años se podría encontrar un quinto estadio que, según él, podría llamarse *sistémico-analítico* y que superaría las operaciones concretas, permitiendo a los adolescentes establecer relaciones complejas, así como tener en cuenta la perspectiva histórica. De esta forma, hasta después de estas edades no sería cuando empezarían a dar sentido a la sociedad como una totalidad basada fundamentalmente en las relaciones de sus diferentes elementos, lo que parece que sólo podría ocurrir cuando se alcanza el pensamiento formal.

Como podemos apreciar todos estos resultados son consistentes con los encontrados en esta investigación. Ello daría vigencia a las teorías en las que están fundamentadas, así como a las conclusiones obtenidas en estos estudios. La esencia de este apartado es dejar constancia de que el conocimiento que el niño va construyendo tanto sobre la sociedad como sobre el mundo natural depende en parte del desarrollo cognitivo que haya alcanzado.

Así, sobre los 9 años, los niños basan sus representaciones sobre la escasez y la contaminación en situaciones y aspectos concretos, donde no se establecen relaciones complejas entre los mismos. Además no comprenden el tiempo histórico, lo que les limita su comprensión del mundo social y natural, y por tanto las explicaciones que pueden dar sobre la misma. Finalmente podemos concluir que los niños de esta edad dan respuestas indiferenciadas sobre los diferentes aspectos de la realidad. Es decir que se basan en una visión genérica de la realidad, bastante idealizada y carente de conflictos, para explicar cada una de esas situaciones concretas que se representan.

En cambio a partir de los 11-12 años, vemos como al acceder a los procesos espacio-temporales pueden comprender de una manera más exhaustiva los diferentes aspectos del mundo, otorgándoles características diferentes a cada uno de ellos. Por ejemplo, el mundo natural parece funcionar

de una manera diferente al mundo social. Aún así, y aunque hayan empezado a relacionar los diferentes sistemas que componen la realidad, su visión sigue siendo poco interconectada. Es decir, aún no se representan el mundo como un todo holístico y multidimensional donde cada aspecto influye en los otros.

Finalmente, a partir de los 14 años, con la consolidación del pensamiento lógico formal, son capaces de percibir las complejas relaciones ocultas que hay entre los diferentes sistemas. Esto les permite tener una representación bastante potente de la realidad y realizar predicciones ajustadas sobre lo que puede ocurrir si se modifican determinados aspectos de ella.

El carácter económico del desarrollo sostenible

A continuación, procederemos a comparar nuestros resultados sobre el problema de estudio ***El carácter económico del desarrollo sostenible*** con estudios realizados en otros países o sobre diferentes contenidos, pero que tratan de los mismos problemas. Estas comparaciones nos ayudarán a entender mejor los resultados obtenidos, así como evaluar su congruencia con los encontrados por otros investigadores.

En nuestra investigación centrábamos el estudio en la comprensión de la escasez. Como comentamos en el capítulo 2, para ello era fundamental tener en cuenta dos factores. Por un lado, el origen de los recursos naturales y la producción de bienes de consumo; por el otro, el proceso de regulación de precios constituido por las fuerzas de mercado: oferta y demanda. Esto es debido a que estos factores son los que nos permiten concebir la escasez como un aspecto constitutivo de nuestras sociedades, y por tanto percibir el carácter multidimensional de problemas como el desarrollo sostenible.

A lo largo de esta investigación hemos podido comprobar que los participantes más jóvenes de la muestra tenían fuertes dificultades para comprender la escasez. Decíamos que estos sujetos parecen vivir en un mundo de abundancia, donde podemos disponer de aquello que queramos sólo con ir a buscarlo. En nuestra opinión, esta idea está estrechamente relacionada

con otras ideas previas como son la creencia en el origen humano de los bienes de consumo y de las materias primas.

En el marco teórico hemos descrito algunas investigaciones en las que se muestra que los niños menores de 10 años consideran que los objetos que tenemos en casa se elaboran a partir de restos de otros objetos. Esta idea aparece en nuestros participantes, aunque no haya sido tratada en profundidad en nuestro estudio. Lo que se puede extraer de ello es que al elaborarse, por ejemplo los vasos, a partir de fragmentos de otros vasos o jarrones, siempre se podrían conseguir nuevos productos de consumo, es decir, serían inagotables (Berti y Bombi, 1981/1988).

El otro problema está relacionado con la creencia de que los humanos, a través de máquinas, podemos crear los materiales necesarios para hacer los objetos. El problema vendría a ser el mismo, pues desde esta perspectiva la producción de bienes de consumo podría ser ilimitada y por tanto no habría escasez.

De esta forma, hasta que no entienden que los bienes que tenemos en casa como los ordenadores o la electricidad provienen de recursos naturales, y que la creación de éstos es independiente de la acción humana, no pueden empezar a plantearse los problemas de escasez.

Es interesante resaltar que en nuestro estudio los participantes empiezan a superar estas limitaciones cuando piensan directamente sobre la escasez de materias primas que sí consideran alejadas de lo que podemos construir. Es por esto que los primeros recursos que empiezan a considerarse escasos para poblaciones amplias son el agua y el petróleo. En cambio la escasez en otras cosas como alimentos, electricidad o incluso los coches sería más difícil de percibir, quizás por su carácter indirecto. Además, para los niños, las limitaciones en los coches y la electricidad estarían más vinculadas con el dinero que puedes pagar por ellas que con la escasez de hierro, o de combustibles.

Estos resultados también son equivalentes a los encontrados en los trabajos de Piaget (1926/1973) sobre el artificialismo infantil y el origen de algunos recursos naturales tales como los árboles, el hierro o el papel. En estas investigaciones vemos que no es hasta los 9-10 años cuando se supera el artificialismo sobre el origen de las materias primas. En estos estudios se formulan preguntas sobre elementos como la madera y los árboles, el vidrio, el papel, el tejido o el hierro, que son algunos de los elementos sobre los que también estaba basada nuestra entrevista. Como indicábamos anteriormente, hasta que los niños no comprendan el origen de estas materias primas será muy difícil que puedan representarse la escasez de estos materiales y su relación con el consumo humano.

Por otra parte, si el primer elemento necesario para comprender la escasez es entender el origen de las materias primas, el segundo es sin duda el mecanismo de oferta y demanda.

En nuestro estudio hemos analizado estas variables evaluando, en primer lugar, si tenían en cuenta la oferta y la demanda a la hora de realizar propuestas para gestionar la escasez; en segundo lugar, si incluían ambos componentes dentro de un mismo sistema, o por el contrario los trataban de forma independiente. Al igual que en otros trabajos (Berti y Grivet, 1990; Leiser, 1983; Leiser y Halachmi, 2006; Siegler y Thompson, 1998 y Thompson y Siegler, 2000), se ha podido encontrar que primeramente resuelven los problemas relacionados con la oferta o con la demanda de forma independiente. Más adelante, a partir de los 12 años, empiezan a ser capaces de establecer relaciones más complejas entre los dos subsistemas.

En nuestra investigación, es a los 13-14 años cuando, al hablar de la gestión económica de la escasez, empiezan a ofrecer explicaciones basadas en un sistema interdependiente de oferta y demanda. Los menores de 13 años parecen tener dificultades para poder establecer relaciones entre ambos elementos, de forma que utilizan solamente uno de estos dos mecanismos, pero no los dos simultáneamente.

Reflexionar ajustadamente sobre estos problemas precisa tener en cuenta conjuntamente la competencia entre vendedores, la búsqueda de beneficio económico y la adaptación a la disponibilidad de recursos. También requiere tener en consideración diferentes perspectivas, en particular, la de los compradores y la de los vendedores. Los niños, probablemente debido a las dificultades cognitivas y socio-morales¹⁶ (Berti y Grivet, 1990 y Delval y Echeita, 1991), no parecen ser capaces de hacerlo (Thompson y Siegler, 2000). De esta forma, hasta que no superan estas limitaciones, cuando piensan sobre la gestión económica de la escasez lo hacen sin atender de forma conjunta a la oferta y la demanda.

Así, la progresión en la comprensión y uso de las fuerzas de mercado respecto a los problemas relacionados con la gestión económica de la escasez sería la siguiente: sólo proceso de demanda; sólo proceso de oferta; proceso conjunto de oferta y demanda, efectos acumulados; y proceso conjunto de oferta y demanda, efectos compensados. Esta progresión es similar a la que proponen Thompson y Siegler (2000), aunque las edades identificadas por estos autores difieren con las que hemos encontrado en esta investigación.

Este desfase puede quedar explicado por el carácter concreto de las situaciones planteadas por Thompson y Siegler. Por ejemplo, uno de los casos que estudiaron es el siguiente: *“Normalmente el estante de limonada de John es el único de su manzana. Pero un día dos chicos que viven cerca de su casa deciden poner también un estante. ¿Piensas que John venderá más, lo mismo o menos?”*. Consideramos que este tipo de situaciones tan concretas son muy útiles a la hora de analizar la comprensión temprana de una relación causal específica. Pero nuestro objetivo era explorar de una forma más abierta este problema y ver cómo aplican de forma autónoma estos conceptos. Es decir, no

¹⁶ Las dificultades cognitivas fundamentales son la centración en uno solo de los aspectos de cada situación y los problemas al realizar operaciones aritméticas. Las socio-morales, serían la creencia en el precio fijo y la identificación entre lo económico y lo moral. Puede verse una descripción más detallada en el Capítulo 2.

hemos buscado si comprendían o no qué es la oferta y la demanda, sino si ellos consideraban necesario utilizar estos conceptos para justificar sus explicaciones sobre el desarrollo sostenible. Esta es seguramente la razón por la cual, en nuestra investigación, no es hasta los 10-11 años cuando empiezan a tener en cuenta la oferta o la demanda en sus explicaciones sobre la gestión de la escasez; y que no los apliquen de forma conjunta hasta los 14 años.

En cualquier caso, cabe resaltar que la progresión encontrada en ambos estudios es la misma, siendo el proceso conjunto de oferta y demanda, bien sea de efectos acumulados o compensados, el que nos da la clave para comprender la *escasez relativa*. Puesto que hasta que no se plantean que la escasez es relativa tanto a la oferta como a la demanda, no comprenden que los países que consiguen muchos recursos también viven insertos en un mundo de escasez. Esto les permite comprender la escasez como un elemento constitutivo de todas las sociedades, y con ello, el carácter económico del desarrollo sostenible.

De esta forma, como indican Leiser y Halachmi (2006) el desarrollo de la comprensión de la oferta y la demanda es un proceso lento, que precisa ser capaz de reflexionar sobre estos problemas de forma compleja e interconectada, así como ser capaces de separar las explicaciones económicas de las morales. Por ello, sólo a partir de los 12 años se consigue articular estos mecanismos de forma apropiada y consistente. Así, el progreso en la comprensión económica se caracterizaría por una transición que va desde sistemas aislados hasta una comprensión integrada; y por una transición que va desde las consideraciones éticas de la economía hasta la consideración de la economía con su propia lógica.

El último componente fundamental a la hora de tratar la comprensión infantil del carácter económico de la sostenibilidad es cómo comprenden la confrontación entre los intereses económicos y los de preservación natural. Para ello es necesario comprender que el funcionamiento del mundo económico es diferente al del resto de las parcelas del mundo social. Para analizar esto debemos recurrir a la idea de ganancia como base para la

comprensión de la legitimidad de los intereses económicos de los países. Esto les permitirá por un lado, plantearse con propiedad los conflictos ambientales; por el otro, comprender la competencia que conlleva la escasez. También está estrechamente relacionada con las soluciones propuestas dentro del marco del desarrollo sostenible respecto al desacoplamiento entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental.

Lo que hemos podido apreciar a partir del análisis de la relación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental, así como de la gestión económica de la escasez, es que los niños más jóvenes parecen no haber comprendido este funcionamiento económico. De esta forma, dan explicaciones basadas en la moral o en la preservación natural por su valor estético, etc., y no tienen en cuenta las implicaciones económicas que tiene el agotamiento ambiental.

Estos resultados son congruentes con los encontrados por otros investigadores que han estudiado la comprensión del funcionamiento económico a partir de la idea de ganancia (por ejemplo Berti y Bombi, 1981/1988 y Delval y Echeita, 1991; Jahoda, 1979). Según los cuales, los mecanismos exclusivos del funcionamiento del mundo económico no serían comprendidos hasta los 11-12 años. Es decir, que no entenderían que es absolutamente legítimo que el tendero venda más caro de lo que compra, pues debe recibir una remuneración por su trabajo. Hasta que no sean capaces de analizar los problemas económicos desde este punto de vista no podrán plantearse los conflictos entre intereses económicos y ecológicos que gobiernan el desarrollo sostenible.

Aún así, en nuestro caso, las explicaciones verdaderamente económicas las realizan a una edad más tardía que en los estudios de ganancia. Esto es debido a que el problema que planteamos aquí es mucho más complejo y además no tienen tanta experiencia sobre él. Lo que se puede apreciar entonces es que existe una falta de integración entre los diferentes conocimientos económicos que tienen los niños. De esta forma, aunque sean

capaces de establecer cierto tipo de relaciones ante un problema determinado, es muy posible que no puedan hacerlo frente a otro hasta más adelante.

Esta falta de integración entre los distintos contenidos económicos también ha sido puesta de manifiesto en el estudio que realizó David Leiser en 1983. En este estudio se puede observar que hasta los 10-11 años las explicaciones que dan sobre los precios, las rebajas o los salarios no están coordinadas entre sí. Lo que nos lleva a pensar que ocurriría lo mismo cuando planteamos problemas más complejos de una forma más abierta y abstracta.

El diálogo establecido con todas estas investigaciones puede ayudarnos a entender el papel central que tiene la forma de entender la escasez en la comprensión del carácter económico del desarrollo sostenible. Además nos permite observar que la progresión propuesta acerca del uso que hacen de los mecanismos de oferta y demanda para resolver las situaciones propuestas parece ser ajustada. Por tanto, la clave para comprender la escasez como un aspecto constitutivo de todas las sociedades será entender la interacción que existe entre los procesos de oferta y demanda, la cual no podrá ser comprendido hasta que se superen las limitaciones cognitivas y socio-morales. Esta superación les permitiría integrar la oferta y la demanda en un mismo sistema interdependiente, así como comprender los intereses económicos legítimos de las sociedades, lo que parece ocurrir entorno a los 14 años.

Contaminación antropogénica

A lo largo de este trabajo de tesis hemos podido describir con bastante precisión cuáles eran las representaciones de los niños en cada una de las edades, así como los avances más importantes que se producen al pensar sobre la contaminación. A partir de nuestros análisis hemos podido describir tres formas fundamentales de entender estos problemas, cuyas diferencias parecen estar, en parte, relacionadas con los instrumentos intelectuales que han desarrollado en cada momento evolutivo.

Por un lado encontramos la visión que tienen los participantes menores, cuyas edades quedan comprendidas entre los 9 y los 10 años. Para ellos la contaminación está siempre basada en los elementos más evidentes y tiene que poder percibirse directamente por los sentidos, es decir que tienen que poder verla, olerla, tocarla o sentirla de algún modo. Esta misma aproximación sensorial ha sido encontrada en niños de las mismas edades en investigaciones realizadas en otros países como Estados Unidos (Brody, 1991, 1994 y 1996), Inglaterra (Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004) o Canadá (Pruneau et al., 2005).

El ejemplo prototípico de contaminación que encuentran estos autores es la basura. De hecho, la reducción de la basura es considerada como uno de los elementos fundamentales para resolver los problemas ambientales como el calentamiento global (Boyes y Stanisstreet, 1993). Todo lo cual sería congruente con que el mecanismo propuesto para que se produzcan los impactos de la contaminación sea la suciedad, que es lo que hemos encontrado en nuestro estudio.

Por otro lado hemos podido apreciar que muchos de nuestros participantes menores consideraban que la contaminación no causaba impactos, al menos severos, sobre la salud de las personas o sobre el medio natural. Y cuando lo hacía, estos impactos eran directos, inmediatos y locales. Esto es lo mismo que encontraron en sus participantes de 9-10 años Brody (1991, 1994 y 1996) y Pruneau y sus colaboradores (2005).

Los preadolescentes en cambio parecen tener una visión más profunda de estos problemas, pues atienden no sólo a los rasgos superficiales, sino también a aquellos que no pueden percibir directamente. Es decir, que son capaces de reflexionar sobre aspectos inferidos que no están enfrente de ellos. En palabras de Brody (1991 y 1994) tienen ya una representación más *conceptual* de la contaminación.

En la literatura sobre el conocimiento ambiental no hemos conseguido encontrar nada referente al medio por el cual se producen los impactos de la contaminación. Aún así, estamos convencidos que el mecanismo que está

mediando entre el contaminante y sus impactos son los virus, los microbios u otras sustancias invisibles y nocivas.

Para estos sujetos los impactos que causa la contaminación afectan a lugares muy lejanos de una forma global, además son indirectos y diferidos en el tiempo. Esto les permite representarse de una forma más ajustada las consecuencias que están teniendo los problemas ambientales globales como el cambio climático.

En muchos trabajos dirigidos por Stanisstreet y Boyes puede verse que la mayoría de los participantes de más de 11 años conocen que el incremento de los gases de invernadero hace que aumenten las temperaturas, lo que causa problemas globales como la desertificación o las inundaciones (Boyes y Stanisstreet, 1993 y Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004). Lo mismo encontramos en los trabajos de Brody (1991, 1994) en los que sus participantes de 13-14 años explican que los impactos de la contaminación afectan a poblaciones amplias y a la propia atmósfera. Estos impactos se producen por lo que él denomina *efectos acumulados*.

Finalmente, los adolescentes mayores de 14 años consideran que el mecanismo fundamental de la contaminación es la acumulación de contaminantes. Del mismo modo, tanto Brody (1991, 1994 y 1996) como el grupo de Stanisstreet y Boyes (Myers, Boyes, Stanisstreet, 2004) encuentran que sus participantes de 15-16 años dan explicaciones basadas en la acumulación de gases. De hecho, incluso consideran que cuando aumentamos en exceso la cantidad de una sustancia, aunque ya existiera en la naturaleza y fuera beneficiosa, puede tornarse en contaminante (Boyes y Stanisstreet, 1993).

También hemos podido comprobar cómo estos adolescentes tienen ya una visión bastante interconectada de los diferentes fenómenos relacionados con la contaminación. De esta forma, no sólo son capaces de comprender los impactos globales, indirectos y progresivos de la contaminación, sino que explican también las implicaciones económicas de la misma. Este resultado lo halla también Brody (1991 y 1994) al analizar los impactos directos que las

catástrofes naturales pueden causar en la economía, así como cuando hablan de los intereses y usos comerciales que tiene la costa, y las consecuencias que conlleva su deterioro (Brody, 1996).

Por otra parte, habíamos explicado que el tipo de relaciones que establecen los niños del primer nivel eran lineales, directas y simples entre elementos fundamentalmente visibles. Poníamos como ejemplo el coche que emitía una nube de humo, subía al cielo y al caer en forma de lluvia ácida mataba a la planta que tocaba. En cambio en el Nivel 2 había un avance importante, pues las relaciones eran múltiples y se producían entre elementos visibles e invisibles. Aún así, seguían siendo lineales y fundamentalmente directas.

Por su parte Wylie y colaboradores (Wylie et al., 1998) encuentran que sus participantes de 8 y 11 años establecen relaciones bastante similares a las descritas en el párrafo anterior. Estas autoras denominan a estas cadenas de relaciones ‘ciclos’. Los ciclos que dan estos sujetos pueden esquematizarse como *Input-Proceso-Output*. Por ejemplo “¿Cómo se contamina el aire? *Por los coches y la gasolina (input)*. ¿Y cómo ocurre? *Cuando pones gasolina en el coche (proceso) sale humo que contamina el aire (output)*” (p.123).

Las diferencias fundamentales que encuentran estas autoras sobre las relaciones que establecen sus participantes son respecto a la longitud de las cadenas causales y no en las interrelaciones que establecen entre ciclos. Wylie y colaboradores consideran que para encontrar este tipo de pensamiento sistémico e interrelacional sería preciso haber desarrollado el pensamiento formal.

Precisamente en nuestra investigación sí que hemos estudiado a adolescentes que están en posesión del pensamiento formal. Lo que hemos podido observar es que las relaciones que establecen son sistémicas en las que encontramos interrelaciones tanto entre subsistemas económicos como naturales.

Como se ha podido apreciar todos estos resultados aportados por los trabajos de investigadores de diferentes países son congruentes con los expuestos en este trabajo de tesis, y sirven para aclarar un poco más la forma en la que los niños reflexionan sobre estos problemas.

En cambio, en otra investigación realizada en España por Membiela, Nogueiras y Suárez (1993) se han encontrado resultados incompatibles con los nuestros. Estos autores han estudiado cómo entienden los adolescentes de 15 años el problema de los residuos urbanos. Según este trabajo, para los adolescentes, el problema fundamental de la basura no es su acumulación o la forma de eliminarla, sino si encontramos basura en las calles o no. En nuestro caso, los participantes del último nivel sí tienen ya en cuenta este problema de la acumulación de basura; de hecho proponen como necesario el reciclaje para evitarlo.

Según Membiela y colaboradores sólo el 25% de sus participantes propone medidas de reciclaje y reutilización como el mejor modo de gestionar la basura, en cambio en nuestra investigación hemos encontrado que la práctica totalidad de los participantes –de todas las edades– consideran el reciclaje como la mejor manera de tratar este problema. Hay que tener en cuenta que este estudio fue realizado en 1993, y fue después de esa fecha cuando en España se comenzó a publicitar y a potenciar la difusión del conocimiento sobre el reciclaje –sobre todo de envases y vidrios–.

Estos autores han concluido que sus participantes no comprenden el complejo problema de la gestión de residuos y no perciben la polución que se produce en su almacenamiento. Nosotros podemos coincidir con ellos en que la importancia que atribuyen los adolescentes a este problema es bastante limitada, sin embargo nuestros participantes sí son conscientes de la contaminación que se produce por culpa de los residuos urbanos y de la necesidad urgente de reducir la cantidad de basura. De hecho, esta importancia del reciclaje tiene dos objetivos: por un lado, disminuir la contaminación, y por otro, ahorrar recursos naturales.

Membiela y sus colaboradoras consideran que sus participantes, de 15 años, están muy influidos por las circunstancias inmediatas que perciben, de forma que sólo consideran aspectos concretos del problema. Además de proponer que los adolescentes realizan fundamentalmente relaciones lineales de causa-efecto que no les permiten establecer interacciones entre los elementos de un sistema que no estén contiguos en el espacio y en el tiempo. Por el contrario, en nuestro estudio hemos podido ver que los adolescentes de 15-16 años, del Nivel 3, sí establecen relaciones sistémicas basadas en principios generales, que van más allá de los aspectos concretos de las situaciones que les rodean.

Probablemente estas divergencias tan notables se deban al tipo de metodología aplicada en cada uno de los estudios. Estos investigadores han utilizado un cuestionario donde la mayoría de las preguntas eran cerradas. Esta característica dificulta poder comprender cómo organizan los participantes sus ideas, así como entender el proceso mediante el cual se construye el nuevo conocimiento. Por tanto, si nuestros objetivos como investigadores son estos, el método que parece más apropiado para realizar este estudio es el clínico-crítico. Quizás el uso de métodos más cerrados nos permita controlar mejor algunas de las variables que pueden aparecer en la entrevista, pero al hacerlo corremos el riesgo de cercenar la originalidad de las ideas infantiles (Castorina, Clemente y Barreiro, 2005).

Salvo las diferencias notables con el estudio de Membiela y colaboradoras los resultados encontrados en las diferentes investigaciones realizadas en países diferentes son muy semejantes, siendo algunas de las explicaciones de los niños prácticamente iguales. Esto puede ayudarnos a reforzar la idea de la importancia de las estructuras intelectuales a la hora de construir las representaciones, ya que aunque su información sea diferente, así como la cultura en la que están insertos o la educación que reciben, la manera que tienen de asimilar esta información en las diferentes edades parece ser compartida.

Esto puede deberse a que los problemas ambientales son bastante complejos y difíciles de experimentar lo que implicaría que los niños tienen que construir determinadas estructuras cognitivas que les permitan inferir los aspectos ocultos de estos problemas antes de poder comprenderlos. De hecho, Stanisstreet y Boyes (1996) citan algunas de las razones que pueden estar dificultando la comprensión infantil de los problemas medioambientales globales. La primera es que los problemas medioambientales más importantes son invisibles, por lo tanto los niños tienen muy poca experiencia sobre ellos. El segundo es que muchas veces, los problemas ambientales y sus potenciales consecuencias se relacionan generalmente con incertidumbre y probabilidad, lo cual también es problemático para los niños. Tercero, los cambios ambientales son muy lentos lo que dificulta su detección y poder percibir bien sus consecuencias. Finalmente, en cuarto lugar, los problemas ambientales son complejos y multidisciplinarios, por tanto precisan de un pensamiento complejo con el que se puedan relacionar contenidos pertenecientes a diferentes ramas de las ciencias sociales y naturales.

Aun así se han encontrado ligeras discrepancias en la velocidad de adquisición de los diferentes elementos en los distintos estudios, cosa que puede deberse al tipo de metodología empleada en cada estudio o a otros factores culturales y socioeconómicos. De esta forma podemos observar que los niños de las mismas edades, aunque sean de diferentes países, dan explicaciones más parecidas entre ellos que las que dan los niños de un mismo país pero de edades diferentes. Estos datos apoyan la hipótesis de que la construcción del conocimiento sobre el mundo social y el natural sigue una progresión similar en las diferentes culturas, ya que la forma de organizar la información que tienen los niños a las diferentes edades parece ser muy importante a la hora de construir las representaciones.

Con esto no queremos decir, en ningún caso, que haber desarrollado los instrumentos intelectuales necesarios para comprender un contenido sea suficiente para entenderlo y asimilarlo apropiadamente. Ni que a partir de la definición de estos instrumentos podamos inferir cuál va a ser la representación que tengan sobre un problema concreto. Lo que queremos reforzar es la idea

de que para comprender un determinado problema no es suficiente con recibir mucha información sobre el mismo, ya que ésta no podrá ser asimilada de forma coherente hasta que no se hayan desarrollado determinadas herramientas intelectuales. Pero al mismo tiempo, el mero hecho de ser capaces de establecer determinados tipos de relaciones no implica que se comprenda un determinado problema.

Un ejemplo de que haber desarrollado los instrumentos intelectuales necesarios no es suficiente para la comprensión de un problema lo encontramos al analizar sus conocimientos sobre el calentamiento global (ver también Boyes y Stanisstreet, 1993, Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004; Boyes y Stanisstreet, 1997; Lesson, Stanisstreet y Boyes, 1995). Se puede apreciar que hasta los niños mayores tienen dificultades para comprender adecuadamente el cambio climático y diferenciarlo de la destrucción del ozono atmosférico. En todos estos estudios, los participantes de todas las edades establecen una estrecha relación entre estos dos problemas ambientales.

Una de las limitaciones más importantes que parecen tener tanto niños como adolescentes es que no incluyen como un elemento fundamental del calentamiento global la retención de radiación por el efecto invernadero. Así, el aumento de temperatura, según ellos, tiene que venir de la cantidad de energía que entra en la Tierra. Es por ello que la explicación de los agujeros de la capa de ozono les resulta tan pertinente y coherente con sus explicaciones. Otros errores persistentes que cometen son relacionar el calentamiento global con los terremotos o la reducción del mismo al usar gasolina sin plomo. Por lo tanto, haber desarrollado determinadas habilidades intelectuales no ha sido suficiente para construir una representación ajustada de estos problemas. Para ello también parece necesario recibir una formación explícita sobre estos problemas.

Resulta curioso comprobar que pese haber desarrollado el pensamiento lógico formal y las capacidades necesarias para comprender y diferenciar estos problemas globales, y aún habiendo recibido una gran cantidad de información

al respecto por parte de los medios de comunicación y la escuela, a los 16 años sigan manteniendo estos errores conceptuales.

Es posible que parte de esto se deba a que en la educación ambiental solemos centrarnos fundamentalmente en explicar el papel de la contaminación en el mundo. Pero cuando hablamos de contaminación lo hacemos de forma genérica y no hacemos hincapié en la importancia de diferenciar los contaminantes que se producen con cada acción humana y cuáles afectan mayoritariamente a cada problema. Quizás si partiéramos de las representaciones que tienen los participantes y de los errores sistemáticos que cometen, y aplicáramos este enfoque más específico, los adolescentes superarían estas confusiones y consolidarían sus conocimientos sobre el cambio climático y el ozono atmosférico.

Dominios

A la luz nuestros resultados quizás podamos añadir una línea más al debate sobre si el conocimiento es construido o innato. Las dos posturas clásicas son por un lado la de Piaget (tal y como aparece en Enesco y Delval, 2006b) en la que se propone que disponemos de unos procesos cognitivos de carácter general que se aplican a los diferentes ámbitos de la realidad; y la innatista –elaborada a partir de las teorías de Chomsky y Fodor–, en la que se defiende que nuestra mente está conformada por un conjunto de procesos de dominio específico especializados en el tratamiento de la información referente a los distintos ámbitos de la realidad (basado en Enesco y Delval, 2006b).

Tras el análisis evolutivo de las explicaciones de nuestros participantes, nosotros defendemos que a lo largo del desarrollo se van construyendo dominios específicos de conocimiento, referentes a las diferentes parcelas de la realidad; pero que estos dominios se elaboran a partir de unos procesos generales y a la interacción de los sujetos con los diferentes ámbitos de la realidad. Es decir, que estos dominios específicos no estarían prefijados, sino que tendrían que irse construyendo y diferenciando entre sí a partir de la experiencia y la reflexión. De esta manera, la forma de construir el

conocimiento sería la misma, pero tanto las características que se le van atribuyendo como los rasgos que se les suponen a los fenómenos sociales y naturales serían diferentes (Delval, 2000).

Si analizamos nuestro problema de estudio podemos apreciar que en él se encuentran en interacción dos tipos de fenómenos ontológicamente diferentes. Por un lado los referentes al mundo natural, gobernado por leyes naturales, que existen de facto en la naturaleza, que son independientes de la acción social (von Wright, 1970), y a las que estamos sometidos de forma total desde nuestro nacimiento. Por el otro, el ámbito social, regido por las normas sociales que son fruto de acuerdos y están vinculadas a las acción social (von Wright, 1970), sobre las cuales la experiencia, sobre todo de los niños, es más *fragmentaria* (Delval, 1989).

Partiendo pues de que en el desarrollo sostenible se encuentran involucrados estos dos tipos de fenómenos, resulta interesante analizar cómo los participantes piensan sobre ellos. Según nuestros resultados hay un avance paulatino en la construcción de las características específicas de estos dos dominios. Así, los niños más jóvenes comenzarían a estructurar el conocimiento sobre el desarrollo sostenible de una forma indiferenciada, tratando de igual manera los fenómenos sociales y los naturales. En cambio, los participantes de edad intermedia comienzan a diferenciar estos dos ámbitos y a tratarlos de forma distinta. Finalmente, los adolescentes mayores no sólo diferencian estos dos contenidos, sino que establecen constantes interacciones entre los dos dominios y atienden simultáneamente a las características de los dos tipos de problemas al reflexionar sobre el desarrollo sostenible.

Si observamos un poco más en profundidad los resultados podemos detallar que los participantes de 9-10 años parecen afrontar los problemas sociales desde la óptica de las leyes naturales más que desde los acuerdos sociales. En sus explicaciones podemos apreciar como parecen ver el mundo como si estuviese regido por unas leyes inviolables de bondad, conocimiento y orden, que serían ajenas a la voluntad humana. Al mismo tiempo, varios de los más jóvenes ofrecen explicaciones animistas para los fenómenos físico-

químicos como el cambio climático. Así, podemos concluir que la mayoría de estos participantes, aunque han comenzado a diferenciar algunos aspectos de la realidad social y la natural, tratan a los distintos aspectos de una forma bastante similar, atribuyendo a ambos fenómenos características equivalentes.

En cambio, los participantes mayores de 10 años han avanzado mucho más en la diferenciación de las características específicas de estos dos dominios. Por tanto, tienen cada vez más en cuenta la importancia de los acuerdos sociales y la voluntad humana a la hora de tratar los fenómenos sociales. También tratan de manera distinta las consecuencias que tienen las acciones o decisiones sociales y la posibilidad de quebrantar las normas, frente a la inviolabilidad de las reacciones causa-efecto existentes en el mundo natural a la hora de enfrentarse a problemas como la escasez de recursos. Estos participantes también son conscientes de que las personas no suelen moverse en pos del bien común, sino buscando su propio provecho. Lo anterior les permite entender la gran diversidad de intereses que entran en juego, aunque siguen pensando que la mayoría son ilegítimos. Esto les lleva a comprender que las decisiones tomadas por los países ricos para maximizar su bienestar pueden sumir en la pobreza a la mitad de la población.

Por último, a partir de los 14 años no sólo diferencian entre los dos dominios específicos, sino que son capaces de establecer relaciones complejas entre ellos. De esta forma cuando analizan los diversos problemas relativos al desarrollo sostenible lo hacen teniendo en cuenta las características propias de cada dominio y además atendiendo a los dos tipos de fenómenos de forma conjunta. Esto hace que puedan representarse el problema del desarrollo sostenible de una forma multidimensional y coordinada.

Por tanto, basándonos en nuestro trabajo, apoyamos la existencia de unos mecanismos generales de construcción del conocimiento. A través de estos mecanismos y a la experiencia sobre los diferentes tipos de fenómenos vamos elaborando progresivamente las características propias de cada dominio de conocimiento (Enesco y Delval, 2006a).

Conclusiones y nota final

Con este trabajo de investigación hemos querido conocer las ideas infantiles sobre algunos problemas ambientales como la contaminación o el carácter económico del desarrollo sostenible. Nuestro objetivo ha sido tratar de reconstruir las representaciones infantiles sobre la sostenibilidad y analizar la forma en la que piensan sobre este problema.

Para ello hemos tenido que abordar tres aspectos fundamentales. El primero ha sido observar cómo explican y relacionan algunos de los problemas ambientales a los que tendrán que hacer frente: gestión de residuos, consumo energético, escasez de recursos y procesos de contaminación. El segundo aspecto, ha sido analizar cuándo y cómo empiezan a entender el papel que juega la economía en la gestión ambiental. El tercero, apreciar cómo van progresando las explicaciones infantiles desde la infancia a la adolescencia; así como señalar algunos de los momentos claves a partir de los cuales se producen cambios en el razonamiento sobre estos problemas.

Después de analizar detalladamente las 80 entrevistas, los resultados que hemos encontrado han sido congruentes con nuestros objetivos. Por un lado, tenemos una descripción rica y detallada acerca de cómo ven los niños y adolescentes los problemas ambientales, así como sobre el papel que le atribuyen a la economía en la gestión ambiental. A partir de lo anterior hemos podido sintetizar las diferentes concepciones sobre la sostenibilidad entorno a tres tipos progresivos de representaciones o niveles. Por otro lado, hemos observado qué características estructurales subyacen a cada tipo de representación; y cómo pueden explicarse los avances de un nivel representacional al siguiente.

Como decíamos, las diferentes formas de concebir el desarrollo sostenible pueden concentrarse entorno a tres niveles estables y progresivos. Estos tres niveles son equivalente a los hallados al estudiar las ideas infantiles sobre otros fenómenos sociales. Asimismo, se han encontrado resultados similares al estudiar cómo se comprenden problemas ambientales parecidos en

poblaciones de otros países, como Canadá, Estados Unidos o Inglaterra. De forma que las explicaciones que dan los sujetos de 9-10 años sobre estos problemas se parecen más a las que ofrecen los niños de la misma edad en otros países que a las de los adolescentes de su misma ciudad. Todo ello nos lleva a pensar que las diferencias entre estos tres niveles están más relacionadas con la forma en que los participantes son capaces de organizar la información que con la cantidad de información de que disponen. Además creemos que esta forma en la cual pueden organizar la información está estrechamente relacionada con el tipo de operaciones mentales que son capaces de realizar.

Aún así, esto no quiere indicar que el mero conocimiento de las formas de organización del pensamiento sea suficiente para aprehender las representaciones de los participantes. Además, cabe destacar que, aunque lo fundamental no sea la cantidad de información con la que cuentan, resulta imprescindible que tengan información de un determinado problema para poder pensar sobre él e integrarlo adecuadamente en sus explicaciones.

Estos avances que nos permiten progresar de un nivel estable de comprensión al siguiente pueden ser explicados, en parte, a partir de los mecanismos propuestos por Piaget en la *Teoría de la Equilibración* (1975/1978). Aunque en esta investigación hemos encontrado un elemento adicional compatible con esta teoría, que quizás puede complementarla: los *impulsores* del desarrollo. Los participantes, al menos en este estudio, parecen apoyarse sobre algunos elementos consolidados con el fin de superar sus conflictos cognitivos. Es decir, que frente a determinados conflictos cognitivos puede ser necesario partir de algunos elementos consolidados para poder realizar las compensaciones necesarias para superar las perturbaciones ocasionadas.

Por las razones anteriormente citadas concluimos que los resultados de este estudio nos permiten no sólo mantener nuestro planteamiento inicial, sino dar vigencia a los modelos propuestos por Piaget y otros investigadores para explicar la construcción del conocimiento social y natural.

Consideramos que estos resultados son interesantes ya que pueden ser aplicados directa o indirectamente a la educación ambiental. Directamente, porque pueden ser utilizados por los educadores para adaptar la educación ambiental a la forma de pensar de los niños. Partir de las ideas que los propios niños han ido construyendo a lo largo de su vida permitirá a los educadores plantear situaciones más apropiadas para que surjan conflictos cognitivos. Indirectamente, porque el conocimiento aportado por ésta y otras investigaciones semejantes puede resultar muy útil a la hora de plantear las enseñanzas mínimas de cada ciclo educativo, así como las sucesivas concreciones curriculares (Vilches et al., 2007).

De esta forma, tanto los educadores ambientales de las diferentes áreas y niveles como los agentes encargados del diseño curricular podrían verse beneficiados por los dos tipos de conocimiento aportados por esta investigación (UNESCO, 2005; Vilches y Gil-Pérez, 2007). Por un lado, por la descripción detallada de las ideas infantiles sobre el desarrollo sostenible, así como por la progresión de unas a otras. También de los tipos de problemas que son capaces de afrontar en cada momento evolutivo y cuáles de ellos les resultan más interesantes. Por otro lado, por el conocimiento aportado sobre los hitos fundamentales a partir de los cuales parecen producirse los conflictos cognitivos que dan lugar a una reestructuración profunda de los sistemas explicativos sobre este problema.

Basar la educación ambiental, sea formal o no formal, en estos conocimientos nos permitirá ajustarnos mejor a las competencias de los niños; así como potenciar que los alumnos reflexionen sobre estos problemas de forma compleja y multidimensional (Edwards et al., 2004). Resulta urgente que la educación ambiental se convierta en un pilar fundamental de nuestra sociedad, ya que la generación que está ahora mismo en la escuela y el instituto será la que tengan que cambiar de forma racional el curso de nuestro desarrollo (UNESCO, 2005). Este estudio constituye un aporte empírico que puede ayudarnos a comprender cómo se construye el conocimiento sobre algunos aspectos del desarrollo sostenible. Esto es necesario tanto para mejorar la educación ambiental, como para comprender los obstáculos que

dificultan la participación de la ciudadanía en la construcción de un futuro sostenible y equitativo.

Aún así, sería conveniente realizar nuevas investigaciones que complementen este estudio. De entre todas las posibles investigaciones que podrían ser útiles para la educación ambiental y la toma de decisiones responsable y razonada de los futuros adultos hay dos que pueden ser especialmente pertinentes.

La primera sería estudiar cómo comprenden los niños el papel que juegan las leyes y las instituciones en la gestión de los conflictos ambientales. Con el fin de analizar esta problemática, sería preciso partir del estudio realizado por Kohen (2003) sobre la construcción infantil de la realidad jurídica. Conocer cómo los niños reflexionan sobre este problema es necesario, pues tanto la legislación como los acuerdos internacionales son fundamentales para alcanzar un desarrollo equilibrado y perdurable. Además, el rol jurídico en la gestión ambiental es un tema que apenas se trata durante la educación obligatoria y es importante estudiar cómo lo comprenden los futuros gestores ambientales.

El segundo estudio sería tratar de conocer cómo se comportan los niños ante una situación simulada en la que intervengan tanto aspectos espacio-temporales como económicos. Esta situación podemos encontrarla en el '*juego de las madereras*' (basado en el que citan Osbaldiston y Sheldon, 2002). En este juego cuatro participantes compiten por maximizar su beneficio económico a través de la tala de su sector de bosque. El bosque se regenera en cada turno de forma proporcional a la superficie que no ha sido talada. De esta forma si uno de los participantes decide realizar una tala moderada durante todos los turnos puede conseguir que su parcela de bosque sea sostenible, consiguiendo así dinero de manera indefinida. En cambio aquellos participantes que talen una superficie mayor buscando el beneficio a corto plazo pronto perderán gran parte del bosque y la regeneración será menor que el consumo. El juego termina cuando no quedan árboles en ninguna de las cuatro parcelas, así que si uno consigue mantener una tala sostenible será quien gane el juego. Estas partidas se grabarían en video y luego se entrevistaría a cada uno de los

participantes acerca de su actuación. Posteriormente se analizarían las divergencias y convergencias entre su forma de pensar y su conducta.

Realizar este tipo de estudios podría ser útil para plantear de una manera práctica la necesidad de reconocer la estrecha vinculación entre la economía y el medio ambiente (CMMAD, 1987/1988). También sería útil para resaltar la importancia de tratar conjuntamente ambos fenómenos con el fin de superar la visión dualista, en la cual el desarrollo económico 'agrede' al medio ambiente, mientras que éste 'limita' al desarrollo de los países (Vilches y Gil-Pérez, 2008).

Plantear la educación ambiental de esta manera holística e interconectada puede permitir que se tome conciencia de la situación de emergencia planetaria en la que vivimos, y de lo urgente que es el cambio en nuestra forma de desarrollarnos. Que se comprenda que aún estamos a tiempo de salvarnos a nosotros y al resto del planeta, pero que ese tiempo debe ser utilizado para actuar decididamente. La implicación ciudadana, de cada uno de nosotros, es absolutamente fundamental. Solamente si nos movemos con un solo corazón, como un solo ente ligado a la naturaleza, si nos movemos con voluntad de cambio conseguiremos alcanzar una nueva *primavera de la vida*.

Ha sido un placer poder dedicar estos cuatro años de mi vida al estudio de uno de los temas más apasionantes y necesarios que existen hoy en día, el desarrollo del pensamiento y de la acción ambiental. Espero que la ilusión con la que he realizado este trabajo ayude a otra mucha gente a ilusionarse y participar en este movimiento mundial por el cambio. Hoy más que nunca es el momento de enfrentarnos al reto de nuestras vidas.

REFERENCIAS

- Antón, J. (2008). *El dragón de alas inteligentes*. El País, 23 de abril. Descargado de http://www.elpais.com/articulo/futuro/dragon/alas/inteligentes/elpepusocfut/20080423elpepifut_1/Tes , el 23 de abril de 2008.
- Alistair, R. (1994). Toward constructivist research in environmental education. *Journal of Environmental Education* 25 (2), 11-21.
- Aragonés, J. I., Izurieta, C. y Raposo, G. (2003). Revisando el concepto de desarrollo sostenible en el discurso social. *Psicothema*, 15 (2), pp. 221-226.
- Barrett, M. y Buchanan-Barrow, E. (2002). Children's understanding of society. En P. K. Smith y C. H. Craig (Eds.) *Blackwell handbook of childhood social development*. Oxford: Blackwell.
- Barrio, C. del (1990). *El desarrollo de la comprensión infantil de la enfermedad*. Barcelona: Anthropos.
- Barrios, A. (2005). *Como juez y parte: perspectiva adolescente de las medidas en el Juzgado de menores*. Tesis doctoral no publicada, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad Autónoma de Madrid.
- Batson, C. D., Ahmad, N. Tsang, J. (2002). Four motives for Community Involvement. *Journal of Social Issues*, 58 (3), pp. 429-445.
- Berenguer J (2000). *Actitudes y creencias ambientales, una explicación psicosocial del comportamiento ecológico* Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Berger, P. L. y Luckmann, T. (1967/1968). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu. (Trabajo original publicado en 1967).

- Berti, A. E. y Bombi, A. S. (1981/1988). *The Child's Construction of Economics*. París: Cambridge University Press. (Trabajo original publicado en 1981).
- Berti, A. E. y Grivet, A. (1990). The Development of Economic Reasoning in Children from 8 to 13 years old: price mechanism. *Contributi de Psicologia*, 3 (3), p. 37-47.
- Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1993). The 'Greenhouse Effect': children's perception of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, 15 (5), p. 531-552.
- Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1997). The Environmental Impact of Cars: Children's ideas and reasoning. *Environmental Education Research*, 3 (3), p. 269-282.
- Bowman, R. (2007). Seis Grados que podrían cambiar el mundo. Documental dirigido por D. Bowman y producido por National Geographic.
- Brody, M. (1991). Understanding of Pollution among 4th, 8th, and 11th Grade Students. *Journal of Environmental Education*, 22(2) pp. 24-33.
- Brody, M. (1994). Student Science Knowledge Related to Ecological Crises. *International Journal of Science Education*, 16 (4), pp. 421-435.
- Brody, M. (1996). An assessment of 4th, 8th, and 11th Grade Students' Environmental Science Knowledge Related to Oregon's Marine Resources. *Journal of Environmental Education*, 27(3), pp. 21-27.
- Brown, L. R., Flavin, C. y French, H. (2001). *La situación del mundo*. Barcelona: Icaria Editorial.
- Bybee, R. W. (1991) Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? *The American Biology Teacher*, 53 (3), pp. 146-156.
- Carson, R. L. (1960/2001). *Primavera silenciosa*. Barcelona: Crítica. (Trabajo original publicado en 1960).

- Castorina, J. A. (2005). La investigación psicológica de los conocimientos sociales. Los desafíos a la tradición constructivista. En J. A. Castorina (coord.) *Construcción conceptual y representaciones sociales: el conocimiento de la sociedad*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Castorina, J. A., Barreiro, A. y Clemente, F. (2005a). La impronta del pensamiento piagetiano en la teoría de las representaciones sociales. En J. A. Castorina (coord.) *Construcción conceptual y representaciones sociales: el conocimiento de la sociedad*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Castorina, J. A., Barreiro, A. y Clemente, F. (2005b). El conocimiento de los niños sobre la sociedad según el constructivismo y la teoría de las representaciones sociales. En J. A. Castorina (coord.) *Construcción conceptual y representaciones sociales: el conocimiento de la sociedad*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Castorina, J. A., Clemente, F. y Barreiro, A. (2005). *El conocimiento de los niños sobre la sociedad según el constructivismo y la teoría de las representaciones sociales*. En J. A. Castorina (Coord.) *Construcción conceptual y representaciones sociales: el conocimiento de la sociedad*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Castorina, J. A. y Faigenbaum, G. (2002). The epistemological meaning of constraints in the development of domain knowledge. *Theory and Psychology*, 12 (3), pp. 315-334.
- Cialdini, R. B., Reno, R. R., y Kallgren, C. A. (1990). A focus theory of normative conduct: Recycling the concept of norms to reduce littering in public places. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 1015-1026.
- Cialdini, R.B., y Trost, M.R. (1998). Social influence: Social norms, conformity, and compliance. En D. Gilbert, S. Fiske, y G. Lindzey (Eds.) *The handbook of social psychology*, vol. 2, pp. 151-192. New York: McGraw-Hill.

- CMMAD (1987/1988). *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza Editorial (Trabajo original publicado en 1987)
- Corominas, J. (1973). *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*. Madrid: Gredos.
- Corraliza, J. A. y Berenguer, J. (2000). Environmental values, beliefs and actions: a situational approach. *Environment and Behavior*, 32, pp. 832-848.
- Daly, H. (1997). De la economía del mundo vacío a la economía del mundo lleno. En R. Goodland (coord.) *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. Madrid: Trotta.
- Delval, J. (1989). La representación infantil del mundo social. En E. Turiel, I. Enesco y J. Linaza (Comp.) *El mundo social en la mente infantil*. Madrid: Alianza Editorial.
- Delval, J. (1994). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Delval, J. (2000). Sobre la naturaleza de los fenómenos sociales. En K. Korta y F. García (Comp.) *Palabras. Víctor Sánchez de Zavala in memoriam*. Leioa: Universidad del País Vasco.
- Delval, J. (2001). *Descubrir el pensamiento de los niños: introducción a la práctica del método clínico*. Barcelona: Paidós.
- Delval, J. (2007). Aspectos de la construcción del conocimiento sobre la sociedad. *Revista de investigaciones en Psicología*, 10 (1), pp. 9-48.
- Delval, J. y Barrio, C. del (1992). Las ideas de los niños acerca de la guerra y la paz. En F. Moreno y F. Jiménez (coord.) *La guerra: realidad y alternativas*. Madrid: Editorial complutense.
- Delval, J. y Echeita, G. (1991). La comprensión en el niño del mecanismo de intercambio económico y el problema de la ganancia. *Infancia y aprendizaje*, 54, pp. 71-108.

- Delval, J., Enesco, I. y Navarro, A. (1994). La construcción del conocimiento económico. En M. J. Rodrigo (Comp.), *Contexto y desarrollo social*, (pp. 345-383). Madrid: Síntesis.
- Delval, J. y Padilla M. L. (1999). El desarrollo del conocimiento sobre la sociedad. En F. López, I. Etxebarria, M. J. Fuentes y M. J. Ortiz (Coords.), *Desarrollo afectivo y social*. Pirámide: Madrid.
- Díaz, D. (2007). La evaluación del bienestar poder, procesamiento de la información y confianza: el modelo del estado completo de salud. Tesis doctoral no publicada realizada en el departamento de psicología social y metodología de la universidad autónoma de Madrid.
- Dierendonck, D. van, Díaz, D., Rodríguez-Carvajal, R., Blanco, A., & Moreno-Jiménez, B. (in press). Ryff's six factor model of psychological Well-being: a Spanish exploration. *Social Indicators Research*.
- Dietz, T., Dolsal, N., Ostrom, E. y Stern, P. C. (2002). *The Drama of the Commons*. Washington: National Academic Press.
- Dietz, T., Stern, P. C. y Guagnano, G. A. (1998). Social structural and social psychological bases of environmental concern. *Environment and behavior*, 30 (4), pp. 450-471.
- Domahidy-Dami, A.C. y Banks-Leite, L. (1983)., El método clínico en psicología, en A. Marchesi, M Carretero y J. Palacios, *Psicología evolutiva 1: Teorías y métodos*. Madrid: Alianza.
- Edwards, M., Gil-Pérez, D., Vilches, A. y Joao, P. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (1), pp. 47-64.
- Enesco, I. y Delval, J. (2006a). Conocimiento innato versus desarrollo del conocimiento. Respuesta a los comentarios. *Infancia y aprendizaje*, 29 (3), pp. 289-296.

- Enesco, I. y Delval, J. (2006b). Módulos, dominios y otros artefactos. *Infancia y aprendizaje*, 29 (3), pp. 249-267.
- Enesco, I., Delval, J., Navarro, A., Villuendas, D., Sierra, P. y Peñaranda, A. (1995). La comprensión de la organización social en niños y adolescentes. Madrid: CIDE.
- Ferreiro, E. (1996). Aplicar, replicar, recrear. Acerca de las dificultades inherentes a la incorporación de nuevos objetos al cuerpo teórico de la teoría de Piaget. *Substratum*, 3 (8/9), pp. 175-183.
- Flavell, J. H., Miller, P. H. y Miller, S. A. (1977). *Cognitive Development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Fortey, R. (2008). Entrevista en el diario El País el 7 de mayo, p.48.
- Furth, H. G. (1978). Young children's understanding of society. En H. McGurk (Ed.) *Issues in childhood social development*. Londres: Methuen.
- Gore, A. (2006/2007). Una verdad incómoda. Barcelona: Gedisa (Trabajo original publicado en 2006).
- Grupo interministerial para la Revisión de la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea la preparación de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (2007). *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible*. Descargado el 4 de enero de 2008 de http://www.mma.es/secciones/el_ministerio/pdf/EEDSnov07_editdic.pdf
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162, pp. 1243-1248.
- Hart, R. A. (1997/2001). *La participación de los niños en el desarrollo sostenible*. Barcelona: P.A.U. Education (Trabajo original publicado en 1997).
- Hayden, T. (2008 mayo). El estado del planeta 2008. *National Geographic*, 22 (5). Edición Especial

- Herrmann, E., Call, J., Hernández-Lloreda, M. V., Hare, B. y Tomasello, M. (2007). Humans Have Evolved Specialized Skills of Social Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis. *Science*, 317, pp. 1360-1366.
- Hungerford, H. R. & Volk, T. L. (1990). Changing learning behaviour through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 21, 8–12.
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1955/1972). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente: Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*. Buenos Aires: Paidós. (Trabajo original publicado en 1955).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997). *Executive Summary of the North American chapter on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2001). *Tercer informe de evaluación: Cambio climático 2001*. Descargado el 16 de junio del 2005 de <http://www.ipcc.ch/pub/un/ipccwg1s.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). *Fourth Assessment Report (AR4)*. Descargado el 13 de febrero de 2008 (<http://www.ipcc.ch/>).
- Jahoda, G. (1979). The construction of economic reality by some Glaswegian children. *European Journal of Social Psychology*, 19, pp. 115-127.
- Karmiloff-Smith, A. (1992/1994). *Más allá de la modularidad*. Madrid: Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1992).
- Kohen, R. (2003). *La construcción infantil de la realidad jurídica*. Tesis doctoral no publicada, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad Autónoma de Madrid.
- Leiser, D. (1983). Children's conceptions of economics: the construction of a cognitive domain. *Journal of economic psychology*, 4, p. 297-317.
- Leiser, D. y Halachmi, R. B. (2006). Children's understanding of market forces. *Journal of Economic Psychology*, 27 (1), pp. 6-19.

- Lesson, E., Stanisstreet, M. y Boyes, E. (1997). Children's Ideas about the Environmental Impact of Cars: a cross age study. *International Journal of Environmental Studies*, 52, p. 89-103.
- Lovelock, J. (2006/2007). *La venganza de la Tierra*. Barcelona: Planeta. (Trabajo original publicado en 2006).
- Luffiego, M. Y Rabadán, J. M. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 18 (3), pp. 473-486.
- Mann-Borgese, E. (1998). *The oceanic circle*. Tokyo: United Nations University Press.
- Meadows, D., Randers, J. y Meadows, D. (2004/2006). *Los límites del crecimiento 30 años después*. Barcelona: Galaxia Gutenberg, Círculo de lectores. (Obra original publicada en el 2004)
- Membiola, P., Nogueiras, E. y Suárez, M. (1993). Students' Preconceptions About Urban Environmental Problems on Solid Waste. *Journal of Environmental Education*, 24 (2), pp. 30-34.
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2004). *La catástrofe del Prestige. Limpieza y restauración del litoral norte peninsular*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2007). *Desafíos para la sostenibilidad en España*. Madrid: Servicio de publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Medio ambiente.
- Myers, G., Boyes, E. y Stanisstreet, M. (2004). School Students' Ideas about Air Pollution: knowledge and attitudes. *Research in Science and Technological Education*, 22 (2), p. 133-152.
- Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca

- Novo, M. (2006). *El desarrollo sostenible: su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: Pearson Educación.
- Osbaldiston, R. y Sheldon, K. M. (2002). Social Dilemmas and Sustainability: Promoting Peoples' Motivation to "Cooperate With the Future". En P. Schmuck y W. P. Schultz (Ed) *Psychology of Sustainable Development*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers Group
- Piaget, J. (1926/1973). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata. (Trabajo original publicado en 1926).
- Piaget, J. (1936/1985). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Barcelona: Crítica. (Trabajo original publicado en 1936).
- Piaget, J. (1947/1953). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Editorial Psique. (Trabajo original publicado en 1947).
- Piaget, J. (1970/1986) *La epistemología genética*. Madrid: Editorial Debate. (Trabajo original publicado en 1970).
- Piaget, J. (1975/1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1975)
- PNUMA (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Descargado el 13 de enero de 2008 de www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163
- Pruneau, D., Richard, J-F., Langis, J., Albert, G. y Cormier, M. (2005). The evolution of children's ideas on pollution in the framework of experiential and socioconstructivist activities. *International Journal of Environment and Sustainable Development*. 4 (1), pp. 17-34.
- Pulido, A. y Fontela, E. (2004). *Principios del desarrollo económico sostenible*. Madrid: Fundación Iberdrola.

- Rodrigo, M. J. (1994). Etapas, contexto, dominios y teorías implícitas en el conocimiento social. En M. J. Rodrigo (Ed.) *Contexto y desarrollo social*. Madrid: Síntesis.
- Schmuck, P. Schultz, W. (2002). *Psychology of Sustainable Development*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
- Searle, J, (1995/1997). *La construcción de la realidad social*. Barcelona: Paidós (Trabajo original publicado en 1995).
- Siegler, R. S. y Thompson, D. R. (1998). "Hey, Would You Like a Nice Cold Cup of Lemonade on This Hot Day?": Children's Understanding of Economic Causation. *Developmental Psychology*, 34 (1), pp. 146-160.
- Stanisstreet, M. y Boyes, E. (1996). Young people's ideas about global environmental issues. En G. Harris y C. Blackweel (Eds.) *Environmental Issues in Education*. Aldershot: Arena.
- Stern, N. (2006). *What is the Economics of Climate Change?* Descargado el 4 de febrero del 2007 de [http://www.hm-treasury.gov.uk/media/213/42/What is the Economics of Climate Change.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/213/42/What_is_the_Economics_of_Climate_Change.pdf)
- Stern, P. C. (1992). Psychological dimensions of global environmental change. *Annual Review of Psychology*, 43, pp. 269-302.
- Strauss, A. L. (1952). The development and transformation of monetary meaning. *American sociological review*, 17 (3), pp. 275-286.
- Tagore, R. (1913/1963). *Obra escogida*. Madrid: Aguilar. (Obra original publicada en 1913 'Crescent Moon').
- Thompson, D. R.. y Siegler, R. S. (2000). Buy Low, Sell High: The Development of an Informal Theory of Economics. *Child Development*, 71 (3), pp. 660-677.

- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T. y Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: the origin of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, pp. 675-735.
- Turiel, E. (1979). Distinct conceptual domains: Social Convention and Morality. *Nebraska Symposium on Motivation*, 1977 (vol 25). Lincoln:University of Nebraska Press.
- UNESCO (1988/1989). *El hombre pertenece a la Tierra*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (Original publicado en 1988)
- UNESCO. (2005). United Nations Decade for a Sustainable Development 2005-2014. París: UNESCO
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2007). La contribución de la *Década de la educación por un futuro sostenible*. Un compromiso ineludible para educadores e investigadores. *Revista de Educación en Biología*, 10 (2), pp. 3-7.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2008) La construcción de un futuro sostenible en un planeta en riesgo. *Alambique*, 55, pp. 9-19.
- Vilches, A., Segarra, A, Redondo, L., López, J. Gil-Pérez, D., Ferreira, C. y Calero, M. (2007). Respuesta educativa a la situación de emergencia planetaria: necesidad de planteamientos y acciones globales. *Investigación en la escuela*, 63, pp. 5-16.
- Wackernagel, M.,Schulz, N. B., Deumling, D.Linares, A. C., Jenkins, M. ¶, Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R. y Randers, J. (2002). Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy. *Proceedings of the Academy of Science*,99 (14), pp. 9266-9271.
- Wright, G. H. von (1963/1970). *Norma y acción. Una investigación lógica*. Madrid: Tecnos. (Trabajo original publicado en 1963).

Wylie, J., Sheehy, N., McGuinness, C. y Orchard, G. (1998). Children's Thinking about Air Pollution: a systems theory analysis. *Environmental Education Research*, 4 (2), pp. 117-137.

WWF (2006). *Informe Planeta vivo 2006*. Descargado el 8 de diciembre de 2007 de http://assets.panda.org/downloads/lpr_2006_spanish.pdf

ANEXO METODOLÓGICO

Guión de entrevista definitivo

1. GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1.1. ¿Qué cosas se reciclan?
 - 1.1.1. ¿Por qué reciclamos esas cosas y no otras?
- 1.2. ¿Por qué se recicla?
 - 1.2.1. ¿Qué pasaría si no recicláramos?
 - 1.2.2. ¿Por qué se reciclan unas cosas y otras no?
 - 1.2.3. ¿Se ha reciclado siempre? ¿En la época de tus abuelos?
 - 1.2.4. ¿Por qué se empezó a reciclar?
 - 1.2.5. ¿Reciclar cuesta dinero? ¿Por qué reciclamos?
- 1.3. ¿Pero faltan cosas o hay menos cosas?
 - 1.3.1. ¿Es un faltar de que no hay o un faltar en pequeñito, que no es que se acaben, sino que no hay todas las que queremos?
- 1.4. ¿Un cuaderno hecho con material reciclado es más caro, más barato o igual de caro que otro hecho con materiales nuevos? ¿Por qué?
 - 1.4.1. ¿Y cuándo haya pocos árboles? ¿Por qué?
 - 1.4.2. ¿Cuánto le cuesta al de la fábrica hacer el cuaderno?
 - 1.4.3. ¿Qué cueste más o que cueste menos tiene más relación con que sea de mejor calidad o con que haya pocos árboles?

2. ENERGÍA

- 2.1. ¿Qué tipos de energía hay?
 - 2.1.1. ¿Qué las diferencia?
- 2.2. ¿Podemos usar toda la energía que queramos?
 - 2.2.1. Ahora mismo en España, si necesitásemos más energía ¿podríamos producir más?
 - 2.2.2. ¿Eso tendría un límite?
- 2.3. ¿Hay poca energía, hay mucha o por ahora hay suficiente, pero podría faltarnos dentro de un tiempo?
 - 2.3.1. ¿Es suficiente para nuestra vida? ¿Crees que puede faltarnos energía para las casas?

- 2.3.2. ¿En todas partes? ¿Y fuera de España?
- 2.4. ¿Qué podemos hacer si nos quedamos sin gasolina? ¿Podríamos conseguir más?
 - 2.4.1. España tiene poco petróleo, pero Francia tiene mucho, ¿cuánto costaría la gasolina?
 - 2.4.2. España tiene poco petróleo y Francia también, ¿cuánto costaría la gasolina?
 - 2.4.3. España tiene poco petróleo, en el mundo hay poco petróleo, pero Francia tiene mucho, ¿cuánto costaría la gasolina?
- 2.5. ¿Usar molinos de viento es más, menos o igual de caro que usar gasolina? ¿Por qué?
 - 2.5.1. ¿Y dentro de unos años?
 - 2.5.2. ¿En algún país será diferente?

3. AGUA

- 3.1. ¿Hay mucha agua en nuestro planeta?
 - 3.1.1. ¿Todo el agua es igual?
- 3.2. ¿Para qué sirve el agua?
 - 3.2.1. ¿Podría servir para que un país ganara más o menos dinero?
- 3.3. ¿Hay agua en todas partes?
 - 3.3.1. ¿Dónde no? ¿De qué depende que haya agua en un sitio?
 - 3.3.2. ¿Los humanos podríamos hacer algo para que hubiese más agua en algún sitio?
 - 3.3.3. ¿Qué ocurriría en esos sitios? ¿Qué problemas habría?
- 3.4. ¿En el resto de los sitios hay mucho agua o “falta” agua, pero en pequeñito? ¿Pasaría algo?
- 3.5. ¿Por qué hay que ahorrar agua? ¿Para qué sirve?
 - 3.5.1. ¿En todos los países hay que ahorrar agua?
- 3.6. ¿El agua se puede acabar? ¿Cómo?
 - 3.6.1. ¿En Madrid? ¿En el mundo? ¿Por qué?
- 3.7. ¿Qué es más caro, un litro de gasolina o un litro de agua que compres en el “super”?
 - 3.7.1. ¿Por qué es más caro?
 - 3.7.2. ¿Si hubiera muy poco agua, cuánto costaría? ¿Por qué?
 - 3.7.3. ¿Y en un sitio donde haya mucha gasolina, pero poco agua?
 - 3.7.4. ¿Por qué suben el precio cuando hay menos? ¿Qué sentido tiene subir el precio cuando hay poco?

4. CONTAMINACIÓN

- 4.1. ¿El medio ambiente está muy bien, regular o bastante dañado? ¿Por qué?
 - 4.1.1. ¿Qué hacemos los humanos para dañarlo? ¿Cómo?
 - 4.1.2. ¿Por qué tenemos que evitar dañarlo?
 - 4.1.3. ¿Cuáles serían las consecuencias de contaminar?
 - 4.1.3.1. ¿Tendría alguna relación con que hubiese menos agua o menos comida en un país?
 - 4.1.4. ¿Cómo nos afectaría a nosotros?
 - 4.1.5. ¿Desde cuándo hay contaminación?
- 4.2. ¿Ahora mismo el agua de Madrid está contaminada?
 - 4.2.1. ¿Qué pasa con esa contaminación / agua contaminada?
 - 4.2.2. ¿Puede afectar la contaminación a que haya poco agua?
- 4.3. ¿Ahora mismo el aire de Madrid está contaminado?
- 4.4. ¿Tú crees que la contaminación que hagamos nosotros le afectaría a África?
- 4.5. ¿Crees que en los últimos años está cambiando la temperatura del planeta?
 - 4.5.1. ¿A qué puede ser debido?
 - 4.5.2. ¿Qué consecuencias tiene?
 - 4.5.3. ¿Qué cosas podríamos hacer para reducir el cambio climático?
 - 4.5.4. ¿Te parece un problema muy grave o no estás del todo preocupado?
 - 4.5.5. ¿Pero el cambio climático es algo real que está ocurriendo ahora o no?

5. POBLACIÓN Y CONSUMO

- 5.1. ¿Crees que hay demasiada gente en la Tierra? ¿Por qué?
 - 5.1.1. Eso de que aumente la población, ¿es bueno o malo?
 - 5.1.2. ¿Podríamos adaptarnos a beber/comer cada vez menos agua/comida?
 - 5.1.2.1. ¿Y te pasaría algo?
 - 5.1.3. ¿Podemos seguir creciendo y creciendo o eso tendría un límite?
 - 5.1.4. ¿Qué pasa con los recursos?
 - 5.1.5. Si aumenta la población mucho hay problemas con el agua, la comida, ¿pero serían suficientes o si aumenta más no queda nada?
 - 5.1.6. ¿Y si crece mucho la población en China e India, eso nos afectaría al agua, la comida...?
- 5.2. ¿Crees que la gente compra más cosas de las que necesita?
 - 5.2.1. ¿Y eso es un problema, no es un problema o qué?

5.2.2. Imagínate que todos necesitáramos más cosas, ¿podríamos comprar todos más?

5.2.3. ¿Y si la gente compra tanto que pasa con las materias primas?

6. FINAL

6.1. ¿Es normal que en todas partes no podamos tener todo lo que queramos de cosas como el agua potable, la gasolina, la madera...?

6.2. ¿Es normal tener que repartir las cosas porque no podamos tener todas las cosas que queramos?

6.3. Imagínate que no haya coches suficientes para todos, que no haya agua suficiente para todos, que no haya gasolina suficiente para todos... ¿eso es algo normal o eso es algo de los países pobres?

Participantes

Tabla 9: Participantes según grupo de edad y sexo

Edad	Mujeres	Hombres
9 años	Raquel, (9;00) Inés, (9;01) Andrea, (9;03) María, (9;10) Marta, (9;10)	Sergio, (9;00) Diego, (9;01) Diego, (9;03) Alexis, (9;04) Daniel, (9;09)
10 años	Almudena, (10;01) María, (10;01) Beatriz, (10;05) Gloria, (10;07)	Gonzalo, (10;01) Jaime, (10;02) Fernando, (10;03) Diego, (10;05) Fernando, (10;06) Rubén, (10;07)
11 años	Cristina, (11;02) Ana, (11;06) Cristina, (11;07) Clara, (11;09)	Carlos, (11;00) Rodrigo, (11;00) Borja, (11;02) Iñigo, (11;03) Guillermo, (11;05) Javier, (11;08)
12 años	Ángela, (12;02) Aroa, (12;03) María, (12;03) Sara, (12;05) Pilar, (12;10)	Arturo, (12;01) Víctor, (12;01) Matías, (12;04) Oscar, (12;04) Miguel, (12;08)
13 años	Noelia, (13;01) Lorena, (13;05) Lorena, (13;09) Beatriz, (13;10)	Rubén, (13;01) Sergio, (13;01) Aitor, (13;02) Jaime, (13;03) Agustín, (13;06) Pablo, (13;11)
14 años	Sandra, (14;01) Sara, (14;01) Ainoa, (14;01) Cristina, (14;03) Elena, (14;07)	Mario, (14;00) Ignacio, (14;02) Miguel, (14;06) Sergio, (14;07) Fernando, (14;10)
15 años	Elisa, (15;00) Ester, (15;02) Ana, (15;06) Bárbara, (15;07) Elena, (15;08)	Adrián, (15;05) Unai, (15;06) Miguel, (15;08) Daniel, (15;09) Emilio, (15;11)
16 años	Diana, (16;01) Karen, (16;02) María, (16;02) Adriana, (16;05) Lidia, (16;05)	José María, (16;03) David, (16;04) Jose, (16;04) Mario, (16;06) Zoilo, (16;08)

Ejemplos de entrevista clínica

Entrevistador: Manuel Rodríguez Fecha: 6-junio-2007 Transcriptor: Manuel Rodríguez Fecha: 2-agosto-2007	Nombre: María Edad: (9;10) Fecha de nacimiento: 24-julio-1997 Curso: 4º Primaria Centro: EEUU Hermanos: 2 Padre: Banco Madre: Fábrica
GESTIÓN DE RESIDUOS	
¿Tú, en tu casa, cuándo tienes cosas que ya no te sirven para nada, qué haces con ellas?	<i>Pues los juguetes los tenemos y cuando están un poco rotos o que ya no los utilizamos mi madre los coge, los metemos en una bolsa y los lleva a un sitio donde luego se lo dan a los pobres.</i>
¿Y cosas que no juguetes?	<i>¿Las lavadoras y cosas así?</i>
Por ejemplo los desperdicios.	<i>Luego los metemos todos los desperdicios en una bolsa, los cartones en otra y los plásticos y luego los llevamos todos a tirar a los contenedores</i>
Oye, ¿y por qué hacéis eso?	<i>Porque hay que reciclar porque si no se tira todo a los bosques y se pueden quemar y se puede quitar la atmósfera del cielo y se puede quemar entonces.</i>
Tú separas y ¿cómo ayuda eso?	<i>Pues que cada uno va a su sitio para reciclar y entonces ya no contamina tanto a la Tierra.</i>
¿Oye, y cuando reciclamos, qué conseguimos? Tú tienes un bote de lejía vacío, y lo tiras a la basura, ¿qué puedes hacer con eso?	<i>Con eso se puede volver a echar lejía o hacer nuevas cosas. Y entonces conseguimos así no tener tantas basuras por el suelo y en los vertederos y conseguir tener mejor ambiente.</i>
¿Y qué pasaría si no reciclamos?	<i>Pues al ser tanta gente cogiendo todo tirándolo todo al suelo sin reciclar, se rompería la atmósfera y nos achicharraríamos con el sol.</i>
Vaya.	<i>Y podríamos coger muchas enfermedades.</i>
¿Cómo es eso de la atmósfera y las enfermedades?	<i>No lo entiendo.</i>
Sí, me has dicho que si la gente tira mucha basura se rompe la atmósfera y también hay	<i>Pues que al tirar tanta basura se echan muchos gases tóxicos que se comen todo el</i>

muchas más enfermedades, ¿cómo puede ser eso? Vamos a buscarle una explicación.	<i>oxígeno y va rompiendo la atmósfera y llega un día que echa mucho sol, mucho sol y nos quemamos. Y lo de las enfermedades es que al haber tanta basura por el suelo, pues te puedes coger o te pueden morder las moscas que tienen muchas enfermedades y puedes coger el cáncer o puedes beber agua contaminada y puede coger esas cosas.</i>
¿Imagínate que echamos mucha basura en Madrid y se quita la atmósfera, a quién le afectará, a la gente de Madrid, a la gente de más lejos, a la de Francia?	<i>Nos afectaría más a nosotros, pero luego, si echamos mucha basura se iría abriendo poco a poco y al final a todos, pero más a Madrid.</i>
¿Y cuándo afectaría a todos?	<i>Pues si todo el mundo echáramos mucha basura, mucha basura, pues al final se quitaría toda la atmósfera, porque no hubiera oxígeno y entonces...</i>
¿Y si solamente falta un poquito de atmósfera encima del río Manzanares, a quién les afectaría?	<i>Pues a nosotros, a los que vivimos cerca del río Manzanares. Y si sigue habiendo mucha basura, se iría abriendo poco a poco y cada vez más.</i>
¿Y eso está ahora muy abierto o poco, cómo lo ves?	<i>No sé, a lo mejor tiene eso un poco abierto, pero no mucho.</i>
¿A ti te ha afectado alguna vez esto de la capa de ozono?	<i>No, estoy bien.</i>
¿Y esto del reciclaje, desde cuándo se hará, desde la época de tus padres, de tus abuelos, de la tuya?	<i>Pues yo creo que ahora hemos empezado a dejar de reciclar, porque antes, como todas las botellas eran de cristal y sólo se pagaba el esto y luego había que devolverlo, pues esto de reciclar desde mis abuelos o un poco antes.</i>
¿Y ahora reciclamos menos?	<i>Bueno, por el 2005 reciclábamos casi nada, nada, nada, pero ahora reciclamos más porque hay muchos anuncios.</i>
¿Y quién pone los anuncios?	<i>No sé.</i>
¿Y tú crees que tus compañeros de clase reciclan mucho o poco?	<i>Pues yo creo que bastante y sobre todo la profesora, la profesora sí que recicla, mucho. Por ejemplo nos trae cosas que se encuentra, por ejemplo, una vez se encontró una especie de dónde se encuentran los hilos y nos lo trajo para que hiciéramos muñequitos y otro día se encontró un cuaderno sin hacer de fichas y nos lo trajo para que lo hiciéramos nosotros... Debe reciclar mucho porque ella de pequeña vivía en un pueblo y entonces reciclaban mucho.</i>
Está muy concienciada, ¿no?	<i>Sí.</i>
Oye, imagínate los árboles ¿tú crees que hay	<i>¿En el mundo? Muchos.</i>

muchos o pocos árboles?	
¿Y habrá algún sitio donde haya pocos?	<i>Pues sobre todo en las ciudades y en las industrias.</i>
¿Y por qué habrá pocos ahí?	<i>Pues mientras hacen las industrias, los edificios, las carreteras pues todos los árboles los arrancan para hacer más cosas y se van quedando sin árboles y sin árboles. Y si nos quedamos sin árboles y sin plantas nos ahogamos.</i>
¿Y por qué nos ahogamos?	<i>Porque las plantas cogen el dióxido de carbono que es lo malo y lo convierten en oxígeno que es lo que respiramos nosotros, y si nos quedamos sin plantas nos morimos.</i>
¿Y aquí en Madrid, cómo estamos de árboles?	<i>Hay pocos, pero hay en una zona en que hay bastantes, por la Casa de Campo.</i>
¿Y nos pasa algo porque haya pocos árboles?	<i>No lo sé, no, no creo que pase nada porque hay... en el río Manzanares hay árboles en las orillas, pero se podrían plantar más árboles, creo.</i>
¿Entonces no es muy grave?	<i>No.</i>
¿Tú crees que esto de reciclar causa algún problema?	<i>Esperemos que no, pero dicen que las fábricas echan humo al cielo que contamina y si para reciclar salen esos humos también... a lo mejor contaminan, pero a lo mejor utilizan máquinas que no contaminan.</i>
¿Y si tuvieras que decir si contaminan o no?	<i>Hum, creo que no contaminan, contaminarían más si echásemos la basura al suelo.</i>
ENERGÍA	
¿Cómo hacemos la electricidad?	<i>Pues creo que es por aire o por el agua, por la fuerza del agua... con el sol y quemando petróleo.</i>
¿Y con eso podemos hacer que se enciendan las luces?	<i>¿Con qué?</i>
Quemando petróleo.	<i>Sí.</i>
¿Y cuál es la que más usamos?	<i>La del petróleo pero casi no queda y se va a acabar y nos vamos a quedar sin nada de agua, uy, sin nada de petróleo. Entonces tendremos que utilizar otras cosas que contaminen menos y que sean para toda la vida.</i>
¿Oye, y que pasa con el petróleo?	<i>Pues que al quemarse echa unos gases tóxicos que también hacen que desaparezca la atmósfera.</i>

¿Y por qué nos quedaremos en el futuro sin petróleo?	<i>Porque estamos sacando siempre, siempre, siempre, y al final, pues se va a gasta.</i>
¿Y eso será dentro de 5 años o dentro de muchísimo tiempo?	<i>No sé, creo que de bastante.</i>
¿Y podría no acabarse?	<i>No sé, la tele decía que sí.</i>
¿Y tú que piensas?	<i>Que sí, que se puede gastar porque si estamos siempre haciendo agujeros y sacando petróleo... pero a lo mejor no se puede gastar porque cuando sacamos luego lo cerramos... ¿Pero si no se gasta, cómo es que hacen un agujero en un sitio y están sacando petróleo y luego al final se van porque no hay petróleo? Pues sí se puede gastar.</i>
¿Y por ejemplo, otras cosas se pueden gastar?	<i>¿Cómo el Sol, el viento o el agua?</i>
Sí.	<i>No, eso no se puede gastar nunca.</i>
Me has dicho que la mayor parte de la energía que usamos viene del petróleo...	<i>Aunque mucha gente pone unas placas solares que es la energía solar.</i>
¿Y eso qué ventajas nos da?	<i>Pues que contaminamos menos, hacemos más luz... Pero lo malo es que cuando hay mucha nube y mucha lluvia, no se cargarán las cosas, ¿no?</i>
¿Y entonces que hacemos?	<i>Pero a lo mejor las placas solares guardan energía en algún lado.</i>
¿Tú crees que eso puede ser o lo ves muy raro?	<i>Puede ser, porque si no, en los pueblos de Rascafría que siempre nieva y hace frío, una señora tiene placas solares y nunca les pasa nada.</i>
¿La guardarán en algún lado?	<i>A lo mejor cuando está nublado, los rayos del sol siempre pasarán un poco, ¿no?</i>
Una buena pregunta.	<i>No me aclaro.</i>
¿Y tú crees que podríamos vivir solamente de la energía del sol, el viento y el agua?	<i>Sí.</i>
¿Sí sólo usáramos esas tú podrías usar todas las cosas electrónicas que tienes en casa, como el frigo, la lavadora, el ordenador...? Tú qué piensas.	<i>Creo que no podríamos utilizar todo... o sí, sí se puede.</i>
¿Por qué?	<i>Porque también crean electricidad todas, entonces si pones los cables muy juntitos, al final funciona.</i>
¿Qué diferencia me has dicho que había entre	<i>Pues que el petróleo al quemarse suelta como unos gases y las otras no, y que el petróleo</i>

el petróleo y las otras?	<i>puede acabarse y las otras no.</i>
¿Y de la electricidad que tenemos aquí en Madrid, crees que tenemos mucha o poca?	<i>Bastante.</i>
¿Y tú crees que habrá gente a la que le falte electricidad?	<i>Puede ser, a lo mejor. A los que no tienen casa o de repente se puede ir la luz.</i>
Cuando no tienes casa, cuando se te va la luz... ¿Y el resto podemos tener toda la energía que queremos?	<i>No.</i>
¿Y de qué depende eso?	<i>No lo sé.</i>
La electricidad que podemos tener.	<i>¿Por qué hay que pagarla?</i>
¿Y por qué hay que pagarla?	<i>Pues a lo mejor para crearla necesitan tener dinero para que les paguen y para que puedan tener materiales. A lo mejor para que nos traigan la electricidad a casa.</i>
¿Y si tienes mucho dinero tú podrías tener toda la electricidad que quieras?	<i>No.</i>
No, ¿por qué?	<i>Porque si te la compras toda los demás se quedan sin nada.</i>
¿Y eso por qué es?	<i>Porque hay poca.</i>
¿Por qué hay poca?	<i>No sé.</i>
Tenemos Madrid, imagínate que la gente de Madrid quiere consumir el doble de electricidad en sus casas, ¿se podría hacer? Imagínate que quieren poner una vitrocerámica más grande, una lavadora más grande, un frigo más grande..., ¿se podría hacer?	<i>Sí... o no. A lo mejor no porque si no contaminaríamos mucho. O porque si no, tendríamos casi electricidad para otras cosas.</i>
Me puedes explicar esto un poco más.	<i>Pues que si queremos utilizarla para todo eso, pues se apagarían de vez en cuando porque como hemos utilizado mucha en un día habrá otro día que no podamos utilizar mucha porque nos la hemos gastado casi toda.</i>
¿Y no podemos hacer más?	<i>Sí.</i>
¿Y si se hacen más en las centrales?	<i>Se contaminaría más.</i>
¿Pero se podría hacer mucha más?	<i>Sí, entonces se podría tener.</i>
¿Tú crees que podríamos hacer 10 veces más electricidad de la que tenemos ahora?	<i>¿Ahora hacemos mucha o poca?</i>
Yo creo que hacemos bastante.	<i>Entonces hacemos mucha, ahora hacemos bastante y contaminamos, si hacemos 10 veces más, nos contaminamos... se podría</i>

	<i>hacer, pero más que contaminar mucho nos arruinaríamos de pagar tanto.</i>
¿Y en los países de África?	<i>¿Qué si tienen electricidad? Pues no se, porque como dicen que allí son tan pobres, que viven en chozar que no tienen luz pues allí no hay casi.</i>
¿Y allí qué les pasaría?	<i>¿Si pagasen? Pues que si no tienen dinero, se quedarían más pobres de lo que son ahora.</i>
¿Y ahora mismo, si no tienen electricidad qué les pasa?	<i>Yo creo que viven bien.</i>
¿Tú te imaginas viviendo sin electricidad?	<i>Podrías.</i>
¿Qué cosas no podrías usar?	<i>Pues el ordenador, la luz, la tele... la radio sí porque va con pilas... no podrías utilizar... ¿el móvil se podría utilizar?</i>
¿Tú qué piensas?	<i>Al principio sí se podría utilizar, pero en cuanto se te acabe la batería adiós móvil, entonces tendrías que tener 25.700 móviles.</i>
¿Y tú crees que ellos pueden tener tantos móviles?	<i>No.</i>
¿Tú crees que la electricidad se puede acabar?	<i>Cuál, la del sol, la del viento, la del agua o la del petróleo.</i>
¿Cuál piensas tú?	<i>La del petróleo se puede acabar, la del sol creo que no a no ser que se apague, la del agua no a no ser que nos quedemos desiertos sin agua.</i>
¿Y eso podría pasar?	<i>Sí.</i>
¿Cómo?	<i>Pues si nos bebemos toda el agua, la desechamos o la utilizamos mal, se vacían los pantanos y nos quedamos sin agua. Y el verano pasado estaban todos "¡Que nos vamos a quedar desérticos, tenemos que hacer el agua!" No sé cuántos anuncios de cuidado con el agua... Y ahora ya hay más agua.</i>
¿Y si, por ejemplo los de Madrid, consumimos muy poquita, muy poquita agua, tú crees que ayudamos para que hay más agua también en el resto de España o sólo en Madrid?	<i>No sé, en el resto de España si hay poco agua les podemos mandar, yo creo que ayudaríamos más en Madrid que en España.</i>
¿Y en nuestro país hay mucha o poco agua?	<i>No sé, yo ahora veo en la tele que los pantanos están al ochenta y tantos por ciento y yo creo que hay bastante.</i>
¿Y habrá mucha en todas partes o habrá mucha en unos sitios y poca en otros?	<i>Yo creo que mucha en unos sitios y poca en otros.</i>

¿Y qué pasa en esos sitios?	<i>Pues que llueve poco o que son muy malos en esos sitios y se beben todo o lo gastan.</i>
¿Y qué les pasará?	<i>Pues que al final no les mandaremos nada porque lo hacen mal y lo gastan y entonces se quedarán sin agua.</i>
¿Y por ahora tienen?	<i>Sí.</i>
¿Y habrá ahora algún sitio donde no haya agua?	<i>Creo que no hay, porque por el verano ha habido muchas inundaciones.</i>
¿Y en el mundo?	<i>... Poca porque... no...</i>
¿Tú crees que habrá algún lugar donde haya poco agua?	<i>¿En algún desierto?</i>
¿Y qué pasa ahí?	<i>Pues que es todo arena y como hace tanto calor, pues el agua se evapora.</i>
¿Y la gente que vive allí, qué hace?	<i>Planta cactus.</i>
¿Y qué consigue con los cactus?	<i>Pues los cactus como no tienen hojas, tienen espinas, pues así chupa el agua, se la queda él y pueden sobre vivir. Entonces cogen el cactus, le arrancan las espinas y se lo beben, agua con sabor a cactus.</i>
¿Y eso afectará a mucha gente o a poca gente?	<i>Pero hay en algunos desiertos que pasa un río.</i>
¿No sería en todos los desiertos?	<i>No, porque luego hay algunos desiertos donde pasa un río.</i>
¿Tú crees que podríamos hacer que hubiera más agua?	<i>Sí, si cuidásemos mejor el agua sí.</i>
¿Y en África tendrán mucha agua o no?	<i>Creo que pasan algunos ríos, pero suele estar contaminada, ¿cuenta la contaminada?</i>
¿Podemos eliminar la contaminación?	<i>¿Quitarla del agua o del mundo?</i>
Vamos a ver primero la del agua.	<i>Pues pasándola por las depuradoras.</i>
¿Y eso qué es?	<i>Pues son unas máquinas que echan una especie de cloro o una cosa muy rara para que se le quiten las cosas malas y te la puedas beber.</i>
¿Y tú crees que nosotros bebemos agua que haya pasado por las depuradoras o bebemos agua normal?	<i>A lo mejor sí o a lo mejor no.</i>
¿Tú crees que mucha gente beberá agua de esta con cloro?	<i>A lo mejor le echan cloro para llevarlas a los ríos y a otras zonas y para beberlas nosotros no les echan cloro. ¿O al revés?</i>

¿Y podríamos hacer por ejemplo que en África tengan más agua?	<i>A lo mejor si les mandamos botellitas de agua o a lo mejor si les ayudamos a no contaminar el río para que puedan beber del él o hacerles pozos.</i>
¿Y en los sitios estos donde hay poco agua, les hacemos un pozo y ya tienen agua?	<i>No, porque se pueden secar.</i>
¿Y tú crees que esto del agua se puede acabar?	<i>Claro que se puede acabar, si se seca todo el mundo... Ay no, porque si queda agua en el cielo y se congela... Aunque a lo mejor si se deshíela el Polo Norte o el Polo Sur, que dicen que se estaba desheliendo...</i>
CONTAMINACIÓN	
¿Y eso por qué puede ser, que se estén desheliendo?	<i>Pues que como contaminamos tanto, pues se está abriendo la atmósfera, está cayendo mucho sol y se acaba deritiendo.</i>
¿Eso está ocurriendo ahora?	<i>No sé, lo dijeron el año pasado o hace unos meses.</i>
¿Pero tú crees que eso puede estar ocurriendo ahora o es un poco raro?	<i>Puede ser, porque como muchas veces la gente no recicla, pues puede ser.</i>
¿Y este aire está contaminado?	<i>No lo sé.</i>
¿Qué piensas?	<i>Si el de fuera está contaminado sí.</i>
¿Y qué piensas, el de fuera estará contaminado o no?	<i>Pues no sé, a lo mejor todos tienen un poquito. Pero como estamos acostumbrados, por un poquito no pasa nada, pero si es mucho...</i>
¿Tú has respirado alguna vez contaminación?	<i>Creo que sí, cuando pasas al lado de un coche y tragas el humo o cuando alguien tiene un cigarrillo, que yo no puedo respirar, me tenía que ir lejos... Cuando estás cerca de un polígono industrial...</i>
¿Esa contaminación, cuando estás al lado de un polígono industrial, a quién afecta?	<i>Al aire a nosotros al mundo a la Tierra.</i>
¿Pero afectará a tanta distancia también?	<i>Si se junta con más fábricas y se van moviendo, a lo mejor afecta un poquito.</i>
¿Tú crees que el humo de los coches que pasan por aquí cerca, por la M-30, nos afectan a nosotros?	<i>... Sí... o no, a lo mejor un poquito.</i>
¿Y el humo que hagamos en Madrid, tú crees que puede afectar a otro sitios que estén más lejos como Valencia?	<i>No, no creo.</i>
O sea, que llega lejos, pero tampoco tanto.	<i>Hum, un poquito como...ni hacer así...</i>

¿Qué problemas tiene el medio ambiente? ¿Cuál es el más importante, desde tu punto de vista?	<i>¿El más importante? Que echemos mucha basura y que la basura, que cuando vamos al campo se tira la basura al suelo, le da el sol y luego se quema, y nos vamos a quedar sin árboles.</i>
Y eso parece un poco malo.	<i>Sí, el fin de semana pasado en mi pueblo vinieron unos para decirnos que no tiremos cosas al suelo para lo del fuego, haciendo una obra de teatro, y nos han dicho lo que tenemos que hacer. Y nos dieron gorras y camisetas...</i>
Sí, como la que llevas, ¿no?	<i>Sí.</i>
¿Tú crees que últimamente está cambiando la temperatura del planeta?	<i>Sí, hace más calor.</i>
¿Y eso por qué puede ser?	<i>Porque como tenemos la atmósfera que ya no nos protege tanto, haya mucho sol y mucho sol que calienta la Tierra.</i>
¿Y por qué se está quitándola atmósfera?	<i>Porque contaminamos.</i>
¿Qué crees que es lo que más puede contribuir a que se quite la atmósfera?	<i>Pues no sé, el humo de las fábricas, la basura...</i>
¿Y qué puede pasarnos si se quita la atmósfera?	<i>Que nos podemos quedar sin aire, porque la atmósfera tiene todo el oxígeno entonces, cuando los astronautas van al espacio siempre se llevan un gorro con oxígeno, porque en el espacio no hay. Entonces si se quita la atmósfera, pues estamos en el espacio y nos quedamos sin aire. A no ser que nos pongamos un traje de astronauta y vivamos con él.</i>
Pero eso no lo ves muy normal, ¿no?	<i>No.</i>
¿Eso va a pasar dentro de poco o dentro de mucho o cómo?	<i>Pues si la gente deja de contaminar y todos ayudamos un poco más, a lo mejor no pasa nunca.</i>
¿Tú crees que podemos dejar de contaminar?	<i>Pero si dejamos de contaminar también nos quedaríamos sin muchas cosas. Quitamos todas las fábricas de España o de la Tierra o del Mundo, nos quedaríamos sin calefacción... A lo mejor se podría... siempre se contaminaría un poquito, pero se podría contaminar menos.</i>
¿Y no habría ningún problema de atmósfera o sí?	<i>Pequeñito, pero si contaminamos mucho más que ahora, se quitaría del todo.</i>
¿Tú crees que ahora hay más huracanes, más tornados y cosas de esas o no?	<i>No lo sé.</i>

¿Tú crees que la contaminación puede hacer que haya más cosas de esas?	<i>No lo sé.</i>
¿Lo ves normal o un poco raro?	<i>Un poco raro.</i>
Imagínate de recursos básicos, agua potable, petróleo, alimento... ¿tú crees que hay muchos en el mundo o poquito?	<i>Pues petróleo en muchos países no hay, el agua potable a medias, aunque en casi todos los países haya, agua potable bastante, petróleo media... ¿Qué más me habías dicho?</i>
Alimentos.	<i>Alimentos, hay países que casi no tienen, medio también.</i>
O sea, que hay países que tienen bastante de todos y otros que tienen poco ¿o no está repartido así?	<i>Pues hay algunos países que tienen mucha comida, en otros no tienen casi nada, en otros tienen muy normal...aunque en casi todos los países que tienen mucha comida... ¿EEUU tiene mucha comida o poca?</i>
¿Tú qué piensas?	<i>Que creo que tienen poca comida sana y muchos bollos y hamburguesas.</i>
¿Oye, y por qué unos países tienen muy poca comida y otros tienen mucha?	<i>Unos tienen mucha porque tienen industrias donde crearla, tienen agua potable, tienen dinero...tienen sitios donde plantar...</i>
¿Y en esos sitios podrán tener toda la comida que quieran?	<i>No, tampoco.</i>
Para acabar, imagínate que tienes que darles un consejo a tus compañeros, ¿qué les dirías?	<i>Que reciclasen y que no tirasen la basura al suelo, y que cuando vayan al campo, que lleven comida preparada y que lo orgánico a la basura y que lo no orgánico que se lo llevan a su casa.</i>

Entrevistador: Manuel Rodríguez Fecha: 14 - marzo - 2007 Transcriptor: Manuel Rodríguez Fecha: 07-03-2006	Nombre: Elena Edad: (14; 07) Fecha de nacimiento: 11-agosto-1992 Curso: 3º ESO Centro: Ortega y Gasset Hermanos: 1 Padre: Médico Madre: Dentista
GESTIÓN DE RESIDUOS	
¿Qué haces con las cosas que ya no te sirven para nada?	<i>Depende de lo que sean, si son juguetes y están en buen estado, pues muchas veces o se los damos a amigos o los damos a la iglesia. O si es algo que me pueden servir para hacer cosas en el instituto, como proyectos de tecnología, pues los utilizo, los reciclamos y los traemos para ver si sirven. Y el papel que muchas veces está utilizado sólo por una cara, pues si eso, muchas veces lo utilizo para hacer los exámenes en sucio.</i>
¿Y cuándo ya no sirven absolutamente para nada, qué haces con ellas?	<i>Pues lo dividimos en..., los bricks, los echamos en una bolsa, los orgánicos en otra, el papel y luego las botellas de cristal aparte.</i>
¿Y eso por qué lo hacéis?	<i>Bueno, pues más bien por las campañas que ha habido, que hay que concienciarse de que el medio ambiente se está deteriorando. Y de que es bueno, a parte, el reciclar, que con un solo uso, pues que se pueden dar más usos...</i>
¿Por qué es bueno?	<i>Pues porque nos estamos quedando sin árboles en el papel y el cartón y eso conlleva al calentamiento global, que no se, y no se elimina el dióxido de carbono y luego porque se usan muchas industrias que contaminan un montón para hacer el vidrio, para reciclar el papel.</i>
Me has dicho que nos estamos quedando sin árboles, ¿dónde?	<i>Pues en todo el mundo, en muchos sitios, por el ejemplo el Amazonas. Que las grandes industrias piensan que buah, por un par de árboles, pero un par de árboles por aquí, un par de árboles por acá y al final nos quedamos sin árboles...</i>
¿Y ahora mismo cómo estamos?	<i>Fatal, muy mal, muy mal. Porque la gente no se conciencia de que se les puede dar varios usos. El papel reciclado, por ejemplo en el instituto ahora los folios de los exámenes son</i>

	<i>siempre de papel reciclado. Y a mí me gustan más, sinceramente.</i>
¿Se ha reciclado siempre?	<i>No, vamos, yo creo que no. Yo creo que desde el siglo pasado o incluso el anterior es cuando más se ha empezado a concienciarse. Y sobre todo en los años 80 o por ahí que se han dado cuenta de que se puede reutilizar, porque hay muchas industrias que se han desarrollado nuevas y que nos dan esos privilegios, el poder reutilizarlo y que es prácticamente lo mismo.</i>
¿Y por qué habrán decidido empezar a reciclar en esos momentos?	<i>Porque habrán visto que..., lo primero, que se puede utilizar, y segundo, que hay un problema medio ambiental. Que se usan muchos recursos medio ambientales, pero que luego no se hace nada con ellos, se quedan ahí y lo que pase con ello ya les da igual. Pero ya se ha visto que se pueden volver a utilizar y que tienen la misma calidad, incluso mejor creo, y que es bueno.</i>
¿Y tú crees que las empresas habrán empezado a reciclar para cuidar el medio ambiente?	<i>No, para que no les multen.</i>
A ver, explícamelo un poco.	<i>A ver, que ellos han visto que se les pone sanciones por emitir mucha cantidad de CO2 a la atmósfera..., entonces han dicho, para tapar que emito mucho CO2 yo digo que reciclo mucho, vidrio, papel y todo, utilizo mucha energía renovable y así esto se tapa y yo me quedo libre.</i>
¿Y tú crees que eso lo estarán haciendo?	<i>¿El qué el reciclar?</i>
Sí, el reciclar, el usar energías renovables...	<i>Algunas sí, a lo mejor sí las utilizan, pero no en gran medida, que las energías están ahí para ver que pasa, ¿no?, para tapar.</i>
¿Qué pasaría si no recicláramos?	<i>Pues que nos moriríamos todos. Ya de por sí...</i>
¿Y ahora mismo?	<i>Nos quedaríamos sin oxígenos, porque no se renovarían el CO2 que se emite, por lo árboles, el vidrio contaminaría mucho al fabricarlo, emitiría mucho CO2, y nos quedaríamos sin recursos naturales, que son fundamentales para la vida.</i>
¿Pero si dejamos hoy de reciclar nos morimos todos?	<i>No, eso es a largo plazo. Nos quedamos sin recursos naturales.</i>
¿Y entre medias, antes de que se acaben todos, pasa algo?	<i>No entiendo.</i>
Sí, me has dicho que en el futuro nos	<i>Hombre, si no se recicla todo lo que se podría</i>

quedaríamos sin oxígeno. Pero yo te pregunto, desde el momento actual, hasta que nos quedemos sin oxígeno pasa algo o sólo nos pasará cuando ya no haya oxígeno. ¿Nos afecta de alguna manera?	<i>reciclar se tira y luego seguimos necesitando recursos naturales para hacer nuevas cosas y llegará un momento en que no habrá recursos suficientes para todo el mundo.</i>
¿Ahora mismo habrá recursos suficientes para todo el mundo?	<i>Para todo el mundo no, para la mayor parte de la gente sí, sobre todo en los países desarrollados. Las multinacionales, las empresas grandes sobre todo se deslocalizan y se van a otros países donde tienen muchos recursos, sobre todo lo subdesarrollados. Y allí lo explotan como les da la gana, porque en muchos no hay leyes, y nos beneficiamos nosotros, no ellos, porque luego les pagan nada.</i>
¿Para la cantidad de recursos que hay en el mundo?	<i>Los recursos naturales... Ahora mismo, yo creo que en América del Norte y Europa no hay muchos recursos naturales, porque se han ido explotando a lo largo de la historia... En Europa, ¿no?, que es donde estaba la mayor parte de la población y no nos quedan muchos recursos naturales, y por eso los tienen que importar de Iberoamérica o de África y Oceanía.</i>
ENERGÍA	
¿Qué tipos de energía hay?	<i>Energías tanto no renovables como renovables.</i>
Sí.	<i>Pues no renovables, sobre todo los productos derivados del petróleo, el carbón, el gas natural... que son las que nos estamos quedando sin ellas. Y luego las renovables que son las que menos se utilizan que son: la eólica, la solar, la maremotriz, la hidráulica, la geotérmica y la biomasa.</i>
¿Qué diferencia a estas energías?	<i>Pues las no-renovables son las que ya no se pueden volver a utilizar, o sea que se gastan y ya no hay más. Y las renovables son las que por mucho que las utilices sigue habiendo, porque de momento el sol no se ha acabado.</i>
¿Y tienen alguna otra diferencia?	<i>Que contaminan menos, las renovables contaminan menos.</i>
¿Y hay mucha energía o poca o normal?	<i>Hombre tiene que haber mucha energía, para el movimiento que hay en la tierra tiene que haber mucha energía, para las industrias, los automóviles... tiene que haber mucha energía para la vida diaria.</i>
¿Y en todas partes hay mucha o...?	<i>Supongo que sí, hombre más energía habrá en los países desarrollados, porque es donde más actividad industrial hay, más actividad de</i>

	<i>coches, de transportes... Y en los países subdesarrollados no hay tanta actividad.</i>
¿Y podríamos quedarnos sin energía?	<i>Energías no renovables sí, energías renovables a corto plazo no.</i>
¿Y podríamos vivir sólo con energía renovables?	<i>Sí, vamos, de hecho se están haciendo pruebas para los coches para cambiar el petróleo por hidrógeno o incluso por biomasa y no contaminan.</i>
¿Las energías renovables tienen algún problema?	<i>Hombre, por ejemplo, la solar tienes el problema de que no se aprovecha todo. Porque no están muy desarrolladas y no tienen una alta probabilidad de obtener mucha energía. Mientras que las no renovables, que están muy desarrolladas pues sabes que son muy eficaces y que seguramente tengas, que funcionen.</i>
¿Y si tú tuvieras una empresa qué usarías?	<i>Energías renovables.</i>
¿Por qué?	<i>Hombre, porque son las energías del futuro, porque el petróleo se va a acabar de aquí a 20 años y a parte de que no contaminan no te multan. Y es mejor para todos, para todo el mundo, aunque sea una empresa pequeña es mejor para todo el mundo.</i>
¿Y tú crees que podemos conseguir toda la energía que queramos?	<i>¿Toda la energía que queramos?</i>
Toda la electricidad. Si necesitáramos más electricidad, ¿tú crees que podríamos conseguir más?	<i>No, si está bastante... como nosotros compramos. Yo creo que nosotros compramos a grandes multinacionales, pues yo creo que eso lo regulan. Dicen "hasta aquí", y tú tienes hasta aquí. Si necesitas más te buscas la vida. Y yo creo que no podemos tener toda la energía que queremos. Por eso debemos poner cada uno de nuestra parte, para intentar no gastar tanto.</i>
¿Y qué pasaría si nos pasamos de esa energía que nos venden?	<i>¿Qué pasaría? Que no podríamos llevar a cabo todas las actividades, la industria. Yo es que creo que los que más usan la energía es la industria y entonces, muchas veces se pasan de energía, entonces si ellos tienen mucha energía y nosotros tenemos poca, pues salimos descompensando. Y muchas veces los que salimos perjudicados somos el resto.</i>
Los ciudadanos.	<i>Los ciudadanos de a pie.</i>
¿Tú crees que podríamos producir más energía, que no queremos comprar, si no que España produzca más energía?	<i>Sí, energías renovables sí. Energía no renovable no, no tenemos prácticamente nada, y no. Pero la renovable sería cuestión de desarrollarla. Por ejemplo la solar, que... tenemos un magnífico sol en toda España,</i>

	<i>pues si se desarrolla, pues podríamos poner placas en todos los colegios y en todas las casa y así produciríamos mucha electricidad para nosotros y podríamos exportarla a otros países.</i>
¿Y qué es eso de exportarla?	<i>Pues venderles la electricidad a otros países que la necesiten.</i>
¿Y tú crees que eso de que decidan producir más energía estaría más relacionado con tener más energía para nosotros o con venderla y exportarla?	<i>Hombre, sobre todo yo creo que... bajar los niveles de contaminación en las energías no renovables no depender de otro país, y si además podemos producir más energía para otros países, dinero que ganamos.</i>
¿Y si en lugar de venderla a otros países nos costará mucho dinero, tú qué crees que pasaría?	<i>¿Producirla?</i>
Sí.	<i>No sería muy rentable, pero yo creo que si tenemos poca energía que importamos, yo creo que merecería la pena.</i>
Explicámelos un poco más.	<i>Nosotros importamos sobre todo energía no renovable. Entonces, digamos que importamos poca... tenemos un máximo. Y como, pues... necesitaremos más energía... ¿Me puedes repetir la pregunta?</i>
Antes me has dicho que no sería muy rentable si nos costara mucho producir la energía solar, pero que depende porque a lo mejor tenemos que importar menos. Entonces es que si me lo puedes explicar un poco más, ¿por qué me has dicho eso?	<i>Ah, sí, vale. Si tenemos poca energía, si importamos poca energía necesitaremos cubrir ese hueco que nos deja lo que importamos. Y entonces, aunque no sea rentable, aun que nos salga más caro de lo que nos beneficia, merecería la pena, porque es una energía que necesitamos.</i>
Vale. ¿Y lo de producir energía con solar, habría un límite o no?	<i>Pues como estamos en la Unión Europea, yo creo que tiene que haber un límite.</i>
¿Y cómo se marca ese límite?	<i>Entre todos, desde el país que es, porque no es lo mismo para Francia, para Rumania o para España. Y yo creo que hay un límite. Y cuando te pasas de ese límite tienes o que vender o...</i>
¿Y quién dice eso de...?	<i>No sé, tendrán unos estatutos la Unión Europea...</i>
AGUA	
¿Habrá mucha agua en nuestro planeta?	<i>Salada, porque dulce poca.</i>
¿Y para qué sirve el agua?	<i>Para mantenernos vivos, luego para necesidades secundarias, para lavarnos y para... estar al lado del agua. Y también sirve como energía.</i>

Antes me has dicho que había poco agua dulce, ¿dónde?	<i>¿Dónde hay poca? En el desierto. En el mar. Es que se concentra en acuíferos y hay pocos. Pero la aprovechamos bien.</i>
¿Por qué hay...? ¿En todos habrá poca, pero suficiente?	<i>No, no.</i>
¿Por qué no?	<i>Porque por ejemplo en África no hay agua potable. O sea a lo mejor hay agua dulce, pero como no tienen los suficientes recursos para potabilizarla, toman agua contaminada. Entonces no hay suficiente agua.</i>
¿Tú crees que haya agua dulce o potable en un país puede servir para que un país gane más o menos dinero?	<i>Yo creo que sí que sirve para que un país gane más dinero. Porque, a ver, si un país tiene mucho agua potable, o sea, agua dulce, pues entonces tiene... a lo mejor tiene lo suficiente para mantener a su población e incluso para venderla. Entonces si la vende, como es un bien bastante escaso, se podría hacer rico.</i>
¿Y se te ocurre algún otro medio más de cómo se pueda usar el agua para conseguir dinero?	<i>Hombre, la energía hidráulica, que no está muy desarrollada, pero que yo creo que se va a desarrollar y que va a producir mucho dinero.</i>
¿Y el agua se puede acabar?	<i>¿Dulce o salada?</i>
Dulce.	<i>Sí. Es que... como se está calentando el planeta se evapora mucho agua, entonces, aunque se evapore mucho agua de los océanos, también se evapora la de los ríos, entonces... como crece mucho la población pues necesitamos más agua. Entonces llegará un momento en que no será suficiente para abastecer a todo el mundo.</i>
¿Y por qué?	<i>Hombre, porque... sí podría abastecerse si quitásemos la sal al agua del mar. Pero aunque llueva mucho no... no habrá suficiente.</i>
¿Y tú crees que esto de la población tiene alguna relación con lo del medio ambiente?	<i>¿En negativo?</i>
En lo que tú pienses.	<i>Ah, pues sí, porque al haber mucha más población se necesita mucha más vivienda, se necesitan más recursos naturales y entonces se destrozan muchos sitios donde había medios naturales, recursos naturales, entonces la población se va comiendo los medios naturales y nos quedamos sin recursos naturales.</i>
¿Y ahora cómo estamos de recursos naturales?	<i>Pues en el tercer mundo... tienen pocos, pero los que tienen se los llevan los países desarrollados.</i>

¿Y en el primer mundo?	<i>Pues estamos mal de recursos naturales y por eso se los compramos a los países pobres.</i>
¿Con los que compramos tenemos todos los que necesitamos, los que queremos?	<i>Bueno, para ir tirando.</i>
CONTAMINACIÓN	
Para ir tirando. Antes me has dicho que aumentan las temperaturas y todo eso. ¿Qué quieres decir con eso?	<i>Pues que nos estamos cargando el planeta, emitimos tanto dióxido de carbono a la atmósfera, nos cargamos tantos bosques que no se puede eliminar el dióxido de carbono y entonces se calienta. Llegan los rayos del sol y se quedan retenidos en la capa de ozono.</i>
¿Y qué efectos tiene eso?	<i>Suben las temperaturas, se deshielan los casquetes polares, hay un cambio... por ejemplo ahora que parece que en verano estamos en invierno, se cambian las alergias o... es que es un cambio para todo el mundo.</i>
¿Y a ti te afecta de alguna forma?	<i>Sí, tengo alergia, sí. Es que no es normal que en invierno haga 20 grados. Y sí que afecta ver a la gente en la playa en invierno.</i>
¿Y eso podría afectar a que un país ganara más o menos dinero?	<i>Pues no lo sé. Hombre, se supone que la mayor parte de los países desarrollados firmaron un tratado, el protocolo de Kyoto. Y el que no lo firmó, digamos, el más importante, EEUU, emite un montón de emisiones de CO2 a la atmósfera y es un país muy rico. Entonces yo creo que sí que puede influir, que se beneficia del cambio climático, aunque afecte a todo el mundo.</i>
¿Cómo puede beneficiarse?	<i>Hombre, pues como no lo ha firmado, pues puede emitir más cantidad de CO2. Nosotros tenemos el límite, aunque nos hemos pasado, pero si no lo cumplimos, pues nos multan, pero EEUU como no lo ha firmado si se pasa, para ellos no pasa nada.</i>
¿Y ahora mismo el aire de esta habitación tú crees que está contaminado?	<i>No.</i>
¿Y el de ahí fuera?	<i>Sí.</i>
¿Y por qué esa diferencia?	<i>Hombre, esta habitación está cerrada. A ver, a lo mejor está un poco contaminada, pero no está tan contaminada como el aire de fuera.</i>
¿Por qué?	<i>Porque en el aire de fuera hay coches, que emiten mucha cantidad de CO2, están las industrias también. Y todo junto, pues lo contamina. Aquí no hay coches.</i>
Por ejemplo, ¿qué pasa con el humo que está	<i>Pues que sube a la atmósfera, termina en la</i>

echando ese coche de allí?	<i>capa de ozono y va destrozando la capa de ozono, como hay mucho CO2 va haciendo un agujero y entonces se hace un agujero.</i>
¿Qué pasaría si respiráramos contaminación?	<i>Que produce muchas enfermedades.</i>
Pero por ejemplo, tú sales ahí fuera y respiras, ¿te pasa algo?	<i>No, hombre, yo no lo noto. Vamos, debo de tener los pulmones negros. No lo notas, pero luego a largo plazo, si estás expuesto a mucho aire contaminado, pues luego tendrás enfermedades del aparato circulatorio.</i>
¿Y el agua de Madrid tú crees que está contaminada?	<i>Hombre, la del río Manzanares. Pero hombre, yo creo que se preocupan, que la depuran y la redepuran, no está contaminada, sabe bien.</i>
¿Tú crees que la contaminación puede afectar a la cantidad de agua que puedes usar?	<i>¿La cantidad de contaminación con la cantidad de agua?</i>
Sí.	<i>Hombre sí. Si hay mucha contaminación en la atmósfera, cuando llueve cae la contaminación con las gotas de agua y los mares o los ríos se contaminan y luego a lo mejor para depurarlos es muy difícil. Entonces sí que depende, la cantidad de contaminación con la cantidad de agua disponible.</i>
Vale. ¿Cómo crees que estamos de peces?	<i>¿En España?</i>
En el mundo.	<i>Hay muchos, pero pescan también muchos. A ver... hay una pesca excesiva. De unas especies hay muchos y de otras hay pocos. Pero eso sí que lo regulan. Hay muchos países que cuando pescan ilegalmente barcos de otros países les multan. Porque muchas especies están en peligro de extinción, por ejemplo de anchoas.</i>
¿Y tú crees que podemos seguir pescando a este ritmo?	<i>Hombre, si dejamos descansar durante una temporada una especie determinada y consumimos de otro, pues dejemos que se reproduzcan y que haya suficientes peces para que nosotros pesquemos y no llegamos a... que dejemos en barbecho una especie y consumamos de otra. No una pesca excesiva.</i>
¿Y por qué existe una pesca excesiva?	<i>Porque hay unas especies que son muy ricas, que muchas son muy caras y que dan mucho dinero. Bueno, a los que pescan no mucho, pero si son subcontratados, pues a esas empresas les da mucho.</i>
¿A ti te suena lo que es el Desarrollo Sostenible?	<i>Es un avance que intenta que el avance industrial sea... que no gaste todos los recursos naturales, que compatibilice los recursos naturales con la industria, que no llegue uno y se coja todos los recursos naturales de un golpe y para el que venga</i>

	<i>después ya no haya nada.</i>
¿Y tú crees que ahora estamos haciendo un desarrollo sostenible?	<i>Hombre, se intenta, yo creo que lo intentan. Lo que pasa es que con lo que avanzan las empresas, pues dentro de poco no habrá recursos naturales.</i>
¿Quiénes lo intentan?	<i>Yo creo que los países lo intentan, que sus industrias intenten que cumplan un poco la pautas del desarrollo sostenible, lo que pasa es que a las empresas les pierde el dinero.</i>
¿Tú crees que se podría ganar dinero y hacer el desarrollo sostenible?	<i>Sí, yo creo que si lo dosifican bien y se hacen un planning, si saben como vender como... los recursos naturales. Porque a lo mejor, por ejemplo en la industria papelera, pues cogen y dicen vale, esto y esto lo aprovecho, pero dejan la mitad de árbol ahí tirado. Pero si se ponen de acuerdo con otra empresa que lo use para otra cosa y eso estaría bien, porque así ganan dinero pero además se aprovecha el árbol mucho mejor.</i>
Si tú fueras una empresaria, ¿crees que las decisiones de este tipo que tuvieras que tomar serían muy fáciles o muy complicadas?	<i>Depende, si tienes un plan bien, si sabes lo que tienes que hacer...</i>
Acabas de montar una empresa, ¿qué tendrías que tomar en cuenta?	<i>En primer lugar de lo que dispongo. Luego decir esto lo voy a hacer así y a lo mejor saco más rendimiento que si lo aprovecho de otra manera. Si se lo que tengo sé lo que tengo que hacer.</i>
¿Y tú crees que te sería difícil hacer una empresa sostenible?	<i>Hombre, debe de ser difícil, pero no imposible, si el conjunto de la empresa dice... aporta sus ideas, y luego en conjunto se puede hacer algo sostenible.</i>
¿Tú crees que las empresas sostenibles se podrían hacer aunque no ganasen dinero?	<i>Hombre, yo creo que la base del desarrollo sostenible es la industria, entonces tendría que ganar dinero, pero respetando los recursos naturales, y sería muy difícil.</i>
¿Por qué hay que respetar los recursos naturales?	<i>Porque son escasez, entonces si yo exploto todo... a lo mejor si lo exploto hoy, mañana se va a pique.</i>
¿Tú crees que tenemos todas las cosas, todos los recursos naturales que queremos o no?	<i>Hombre, si todos ponemos de nuestra parte, puede.</i>
¿En el primer mundo?	<i>Hombre, complicado. Es que depende mucho de los países. No es lo mismo EEUU que tiene mucha importancia, que España que es un pequeño país y entonces no tienen tanto dinero, no puede compara a otros países o no puede comprar tanto como EEUU, entonces no podemos tener mucho de todo, pero si lo que tenemos lo aprovechamos bien, pues nos</i>

	<i>da para todos.</i>
¿Y EEUU tú crees que podría tener todo lo que quisiera?	<i>Tiene de todo, porque luego compara a otros países, por ejemplo petróleo y ya tiene. Yo creo que una gran potencia mundial sí que puede tener de todo. Si lo aprovecha bien.</i>
¿Todo lo que quiera?	<i>No, hombre todo lo que quiera no.</i>
No me refiero a que tenga suficiente, si no todo lo que quiera.	<i>No, es que también tiene que tener en cuenta a los demás, no está solo en el mundo, hay más gente y si ellos se llevan todo... por ejemplo cortan todos los árboles del Amazonas, pues el resto no tendríamos nada, porque tampoco tenemos nada, y ellos serían los más ricos del mundo y el resto pobres.</i>
¿Y cómo podríamos solucionar esto de no poder tener todas las cosas que queramos?	<i>Pues primero hablar, ya se que es difícil, pero hablar. Hacer entrar en razón a EEUU y después pues poner unos límites. Si tú tienes mucha población, pues necesitarás más cosas. Hombre, no tener todo lo que tú quieres, si no tener lo necesario y algunas cosas de reserva. Pero que hagan un convenio para que todos tengan los recursos imprescindibles. Y si en algún momento necesitan más, pues que otro país les preste. Yo creo que eso sería lo mejor.</i>

Tablas de respuesta: contaminación antropogénica

Tabla 3: Respuestas mecanismos de contaminación según grupos de edad

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Mecanismos de contaminación</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>Suciedad o rasgos manifestos</i>	100%	25%	5%		$F= 57,309$	$p < 0,001$
<i>Virus, microbios y sustancias invisibles</i>	15%	85%	45%		$F= 20,516$	$p < 0,001$
<i>Acumulación de contaminantes: cambios cuantitativos</i>			35%	50%	$F= 14,627$	$p < 0,001$
<i>Acumulación de contaminantes: cambios cualitativos</i>			10%	25%	$F= 6,333$	$p = 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

Tabla 4: Respuestas impactos de la acción humana

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Impactos de la acción humana</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>Inocua</i>	55%				$F= 31,620$	$p < 0,001$
<i>Impactos locales, directos e inmediatos</i>	100%	30%	5%		$F= 55,346$	$p < 0,001$
<i>Impactos globales, indirectos y progresivos</i>	15%	95%	100%	100%	$F= 72,683$	$p < 0,001$
<i>Impactos económicos de la contaminación</i>		5%	25%	65%	$F= 14,239$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

Tablas de respuesta: carácter económico del desarrollo sostenible

Tabla 5: Respuestas escasez de recursos

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Escasez de recursos</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>Abundancia</i>	50%				$F= 17,332$	$p < 0,001$
<i>Escasez Excepcional</i>	100%	65%	5%		$F= 81,908$	$p < 0,001$
<i>Escasez Parcial</i>	30%	65%	50%	15%	$F= 4,529$	$p = 0,006$
<i>Escasez Constitutiva y Sistémica</i>		10%	55%	90%	$F= 33,337$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

Tabla 6: Resultados gestión económica de la escasez

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Gestión económica de la escasez</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>Soluciones sencillas</i>	95%	65%	10%		$F= 39,051$	$p < 0,001$
<i>Un solo proceso, oferta o demanda</i>	10%	80%	55%	55%	$F= 14,730$	$p < 0,001$
<i>Proceso conjunto de oferta y demanda</i>		5%	30%	60%	$F= 20,083$	$p < 0,001$

Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

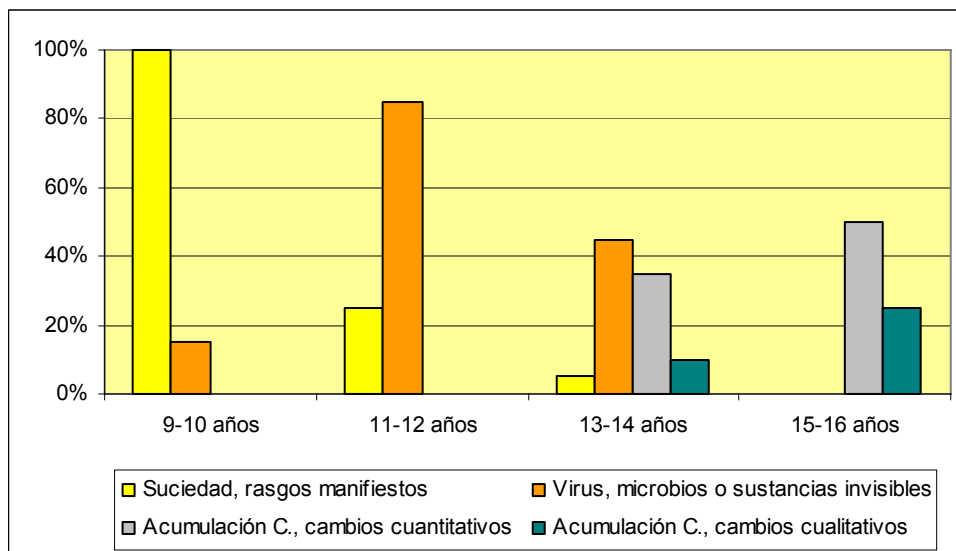
Tabla 7: Relación entre crecimiento y agotamiento ambiental

Dimensión	Grupos de edad (en años)				p (ANOVA)	
<i>Relación entre crecimiento económico...</i>	(9-10)	(11-12)	(13-14)	(15-16)		
<i>No relacionado con la economía</i>	90%	25%			$F= 47,846$	$p < 0,001$
<i>Relaciones parcialmente económicas</i>	10%	65%	50%	30%	$F= 5,972$	$p = 0,001$
<i>Relaciones económicas</i>		10%	40%	65%	$F= 15,816$	$p < 0,001$

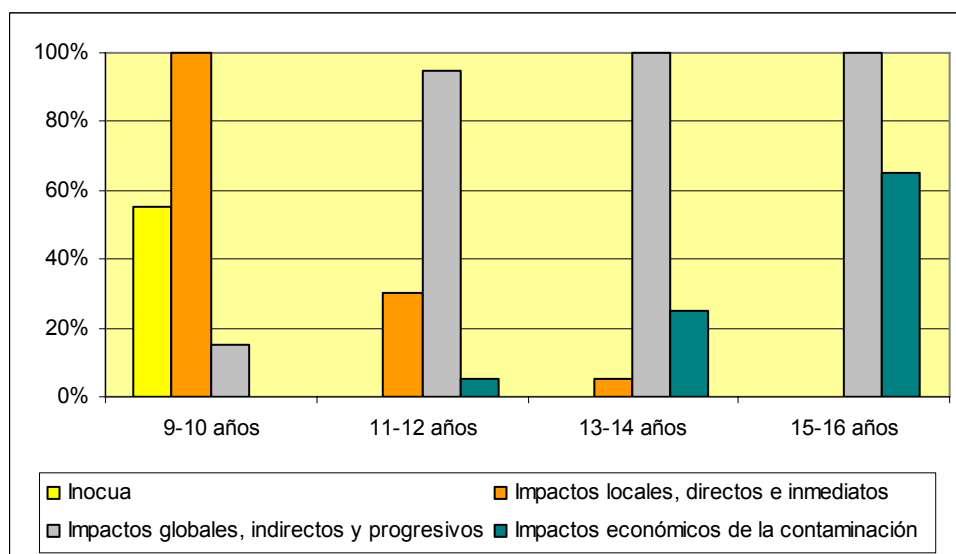
Los valores de p sólo se muestran cuando hay diferencias significativas en la distribución de respuestas (ANOVA) y cuando existe un patrón consistente a lo largo de la variable grupo de edad.

Histogramas contaminación antropogénica

Gráfica 1: Mecanismos de contaminación

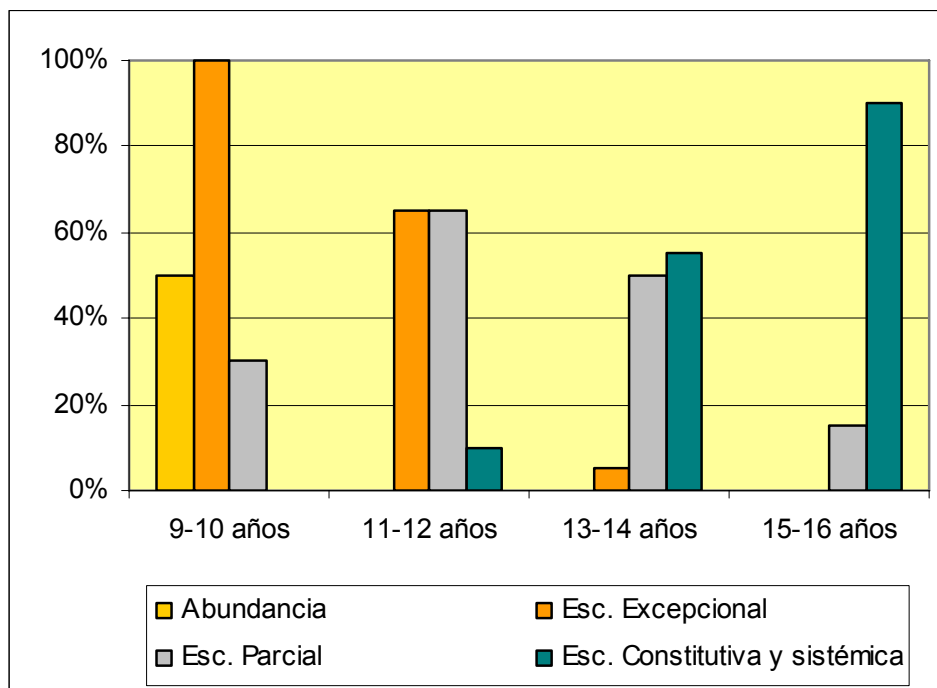


Gráfica 2: Impactos de la acción humana

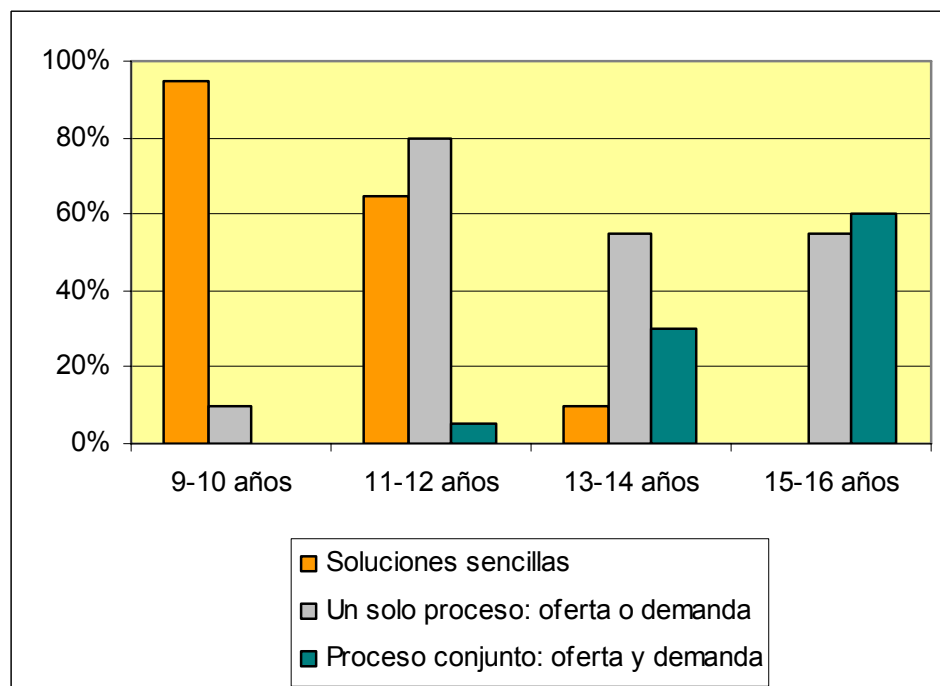


Histogramas carácter económico del desarrollo sostenible

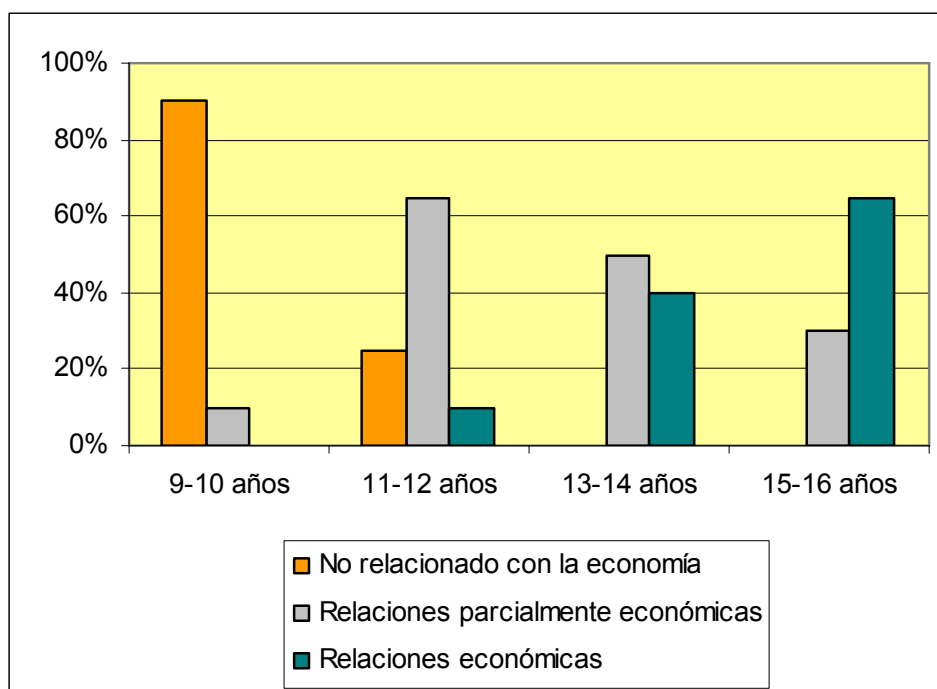
Gráfica 3: Escasez de recursos



Gráfica 4: Gestión económica de la escasez



Gráfica 5: Relación entre el crecimiento económico y el agotamiento ambiental



Modelos explicativos del calentamiento global

Figura 1: Modelo Indiferenciado

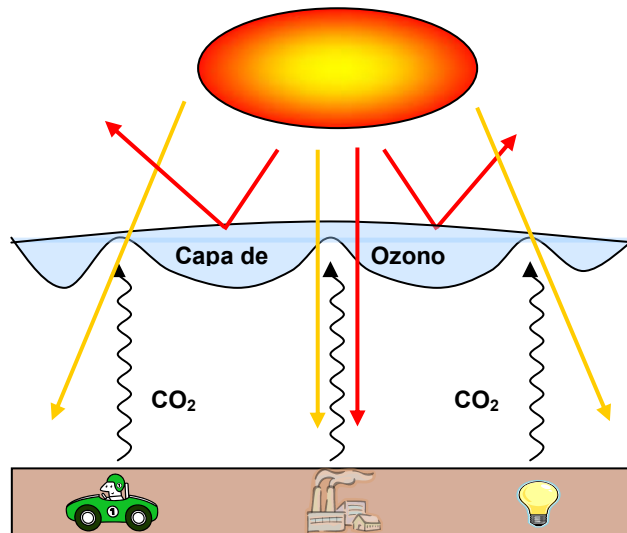
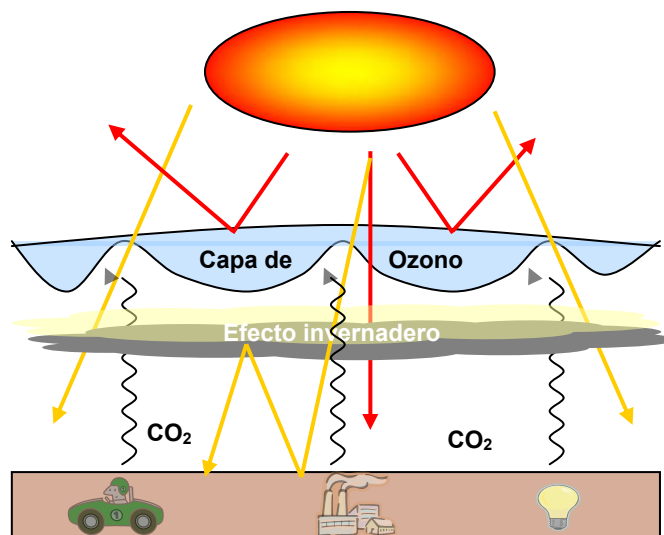


Figura 2: Modelo Integrado

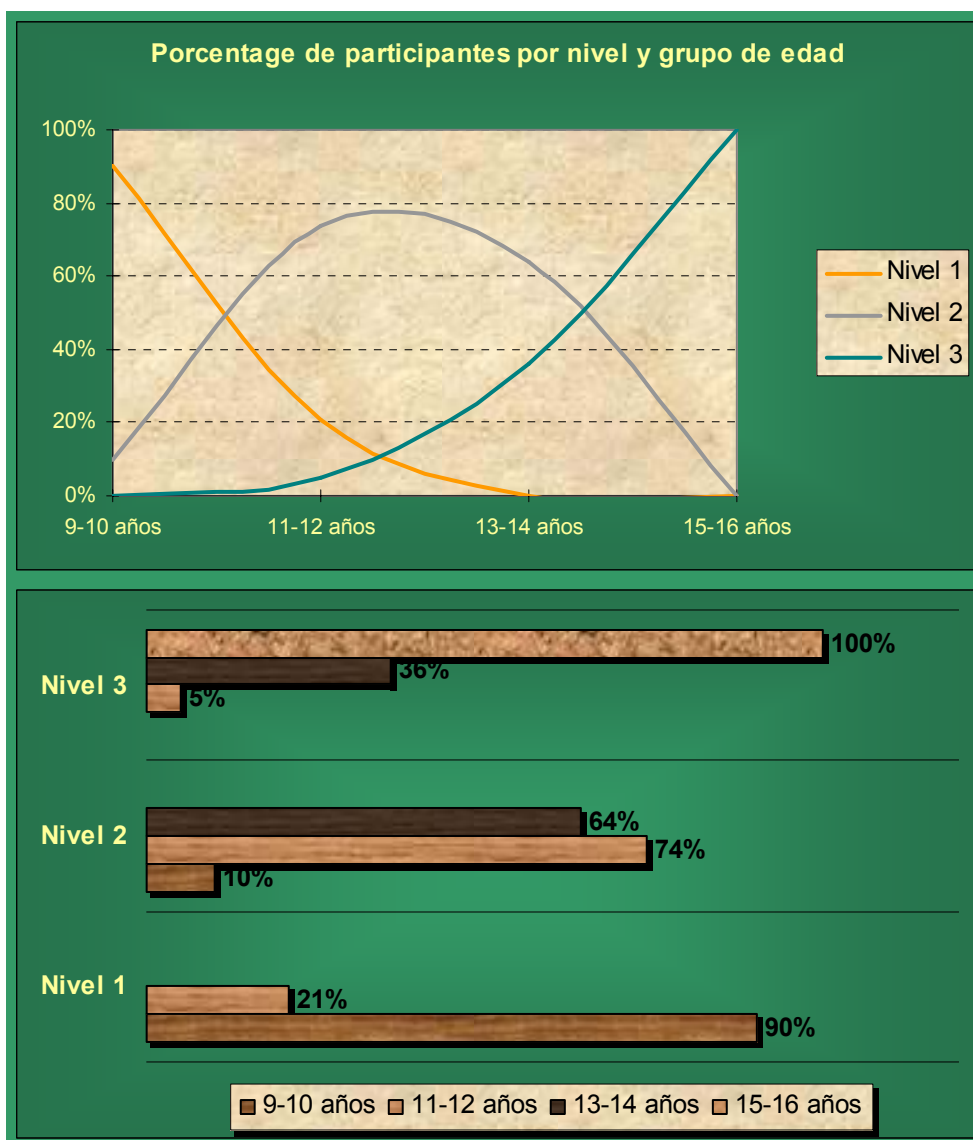


Características fundamentales de los niveles de comprensión del desarrollo sostenible

Tabla 8: Resumen de los niveles sobre la comprensión del desarrollo sostenible

Niveles de desarrollo	Edad*	Características
Nivel 1: Un mundo feliz	9-11	<p>Estos participantes se representan un mundo armónico y ordenado donde todo está dispuesto para que podamos satisfacer nuestras necesidades. La naturaleza permanece impermeable a las acciones humanas y el <i>status quo</i> es difícil de modificar.</p> <p>La contaminación o bien no tiene consecuencias o bien afecta sólo a unos pocos animales o plantas, aunque lo hace de forma dramática.</p> <p>Para ellos, vivimos en un mundo de recursos abundantes donde la escasez parece ser algo excepcional. La forma fundamental de gestionar esta escasez es la caridad.</p> <p>Las relaciones que establecen al hablar de estos fenómenos son simples, lineales y directas, entre elementos evidentes.</p>
Nivel 2: El día de mañana	11-14	<p>La concepción del mundo que tienen en este segundo nivel es la de un mundo sumido en problemas ambientales globales, que dependen de procesos espacio-temporales.</p> <p>El hombre se convierte en motor fundamental de transformación, dentro de un mundo dinámico muy sensible a sus acciones.</p> <p>Los recursos naturales comienzan a entenderse como escasos, pero al no haber accedido aún a la <i>escasez relativa</i> consideran que esta carencia sólo afecta a la parte pobre del mundo. De entre todas, la mejor manera de solventar la escasez parece ser el aumento de la oferta.</p> <p>Comienzan a establecer relaciones parcialmente económicas entre los diferentes objetivos de las acciones proambientales.</p> <p>Las relaciones que establecen son múltiples, lineales y se establecen entre elementos manifiestos y ocultos de un mismo dominio de conocimiento.</p>
Nivel 3: La riqueza de las naciones	14-16	<p>Los adolescentes del tercer nivel tienen una visión compleja del mundo, donde los problemas han de ser abordados desde diferentes perspectivas para poder ser comprendidos.</p> <p>Gracias al concepto de <i>escasez relativa</i> conciben la escasez como algo constitutivo de todas las sociedades, independientemente de su riqueza. Esto les permite entender a los aspectos económicos tanto de las medidas proambientales como de la contaminación.</p> <p>Estas relaciones económico-ambientales les permiten acceder al carácter económico del desarrollo sostenible y por tanto a una comprensión multidimensional del mismo.</p> <p>Las relaciones que establecen son complejas y sistémicas entre elementos socio-económicos y elementos naturales.</p>

*Se consignan las edades aproximadas, expresadas en años, en las que los niños ofrecen explicaciones de cada nivel.

Figura 6: Porcentaje de participantes por nivel y grupo de edad

Tipos de predominantes de relaciones causales en cada nivel de comprensión

Figura 3: Relaciones causales Nivel 1

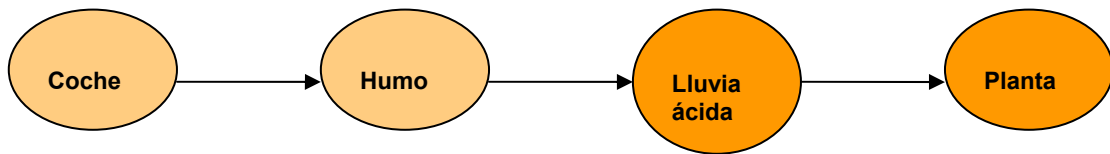


Figura 4: Relaciones causales Nivel 2

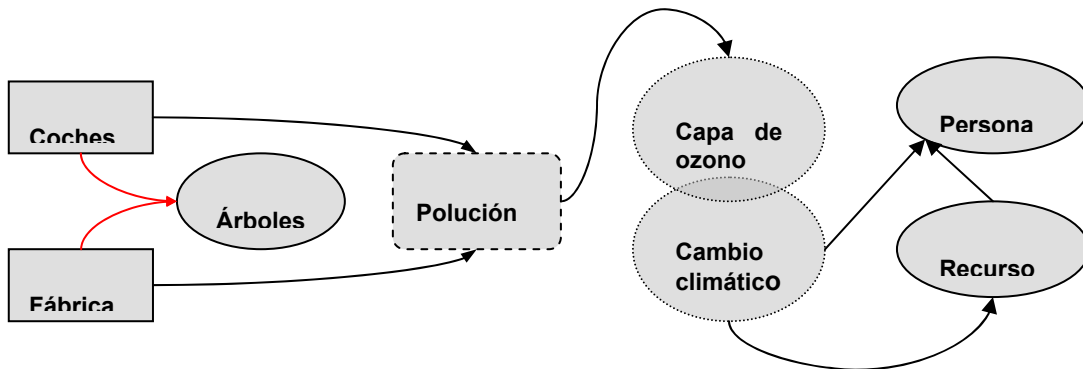
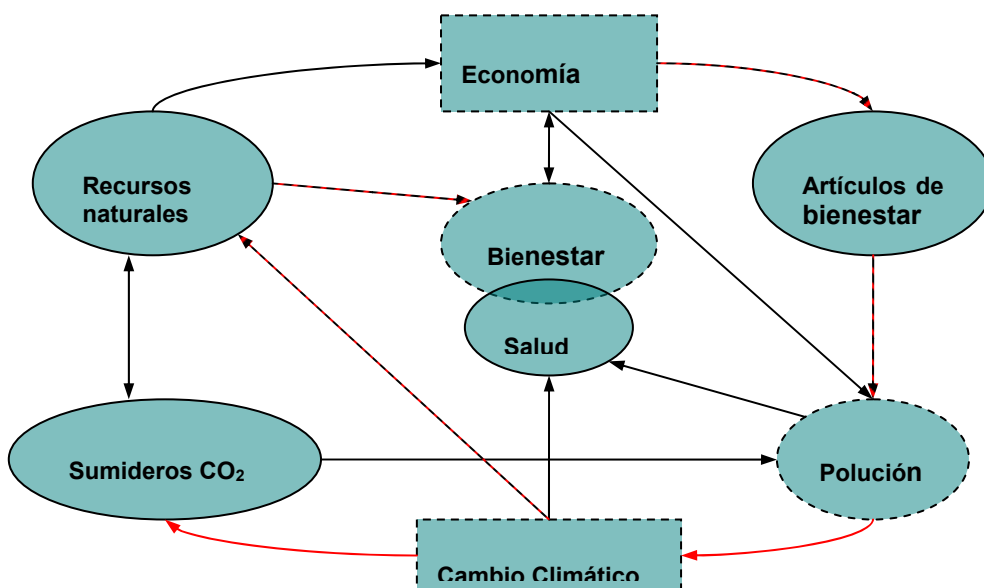
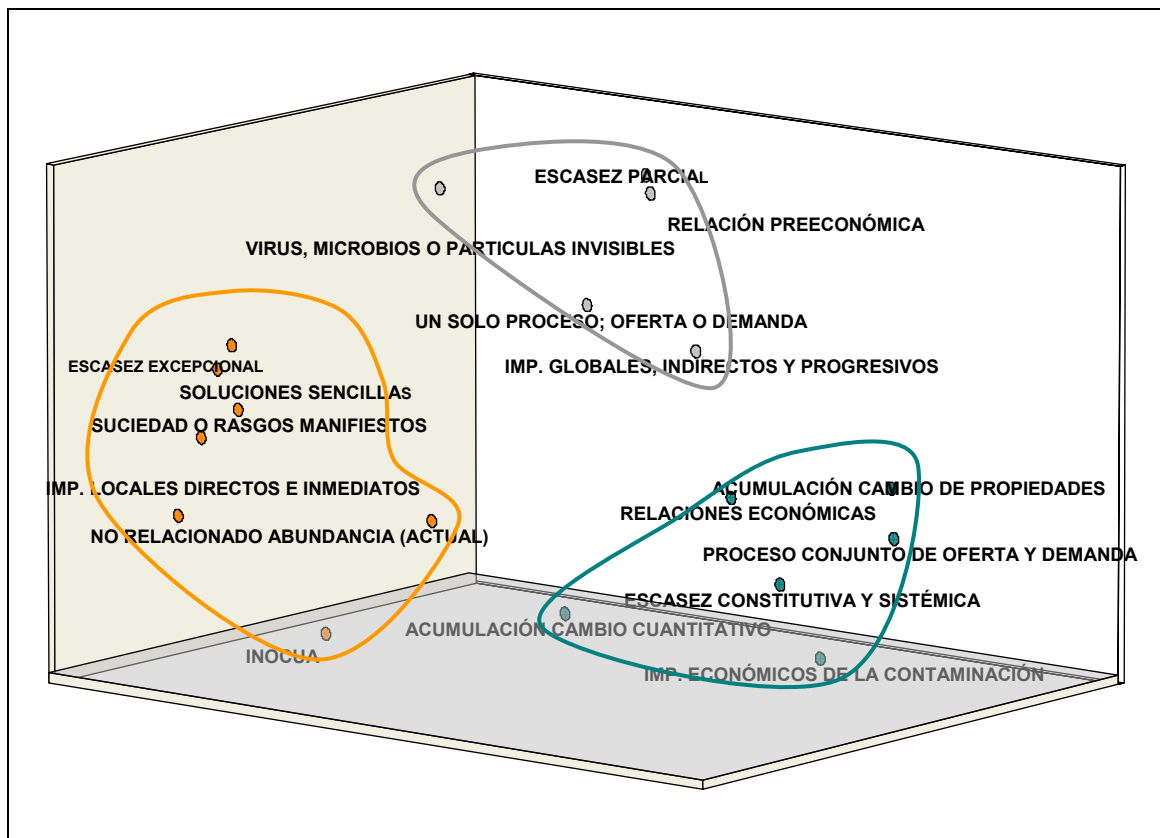


Figura 5: Relaciones causales Nivel 3



Conglomerados jerárquicos de los tipos de respuesta

Figura 7: Análisis conglomerados jerárquicos Tipos de respuesta



Este trabajo de tesis doctoral ha sido impreso en su totalidad en papel cuya fabricación es respetuosa con el medio ambiente, siendo la empresa productora garante de los más estrictos acuerdos de producción ecológica y sostenible.

